

**instituto para el estudio
de la ciencia latinoamericana**

UNIVERSIDAD DEL SALVADOR BUENOS AIRES ARGENTINA

LA EVALUACION DE PROYECTOS Y
ORGANIZACIONES CIENTIFICAS

Manuel Marí, Alberto L. Bialakowsky
y otros

Propuesta para un Procedimiento Sistemático
e Integral de Evaluación en el área
Científico-Tecnológica

INSTITUTO ECLA
UNIVERSIDAD DEL SALVADOR
Buenos Aires, mayo de 1976

UNIVERSIDAD DEL SALVADOR

Instituto para el Estudio de la
Ciencia Latinoamericana (ECLA)

Director: Dr. Roberto Martínez Nogueira

Director del Proyecto de Investigación:
Lic. Manuel Marí

Investigador Principal:
Lic. Alberto L. Bialakowsky

Investigador Auxiliar:
Sta. Elena Otero

Asesor General de la Investigación:
Dr. Floreal H. Forni

Asesores Científicos:
Dr. Eduardo Quel
Ing. Federico Querio

I N D I C E

PREFACIO	Pág.	1
1. INTRODUCCION. PRODUCTIVIDAD Y EVALUACION DE LAS ACTIVIDADES CIENTIFICAS	"	3
1.1. Origen y Objetivos de la Medida de la Productividad Económica	"	3
1.1.1. La Productividad en el cálculo económico. Su importancia	"	3
1.1.2. El concepto de Productividad	"	5
1.2. Origen, Interés y Límites de los Estudios sobre Productividad Científica	"	7
1.2.1. Origen del interés por medir la Productividad de la Ciencia	"	7
1.2.2. Dificultades en las medidas de Productividad Científica	"	9
1.2.3. Consecuencias	"	10
1.3. El Problema de la Evaluación de las Actividades Científicas	"	13
1.3.1. Evaluación y Planificación	"	14
1.3.2. Evaluación de Proyectos y Evaluación de Organizaciones: el objeto del presente trabajo	"	14
1.3.3. Perspectivas	"	15
2. EL PROYECTO DE INVESTIGACION CIENTIFICO-TECNOLOGICA COMO OBJETO DE EVALUACION	"	17
2.1. Etapas de Proyectos en general	"	17
2.2. Etapas de Proyectos de Investigación Científico-Tecnológica	"	19
2.2.1. Formulación de Proyectos	"	20
2.2.2. Proyecto Definitivo	"	20
2.2.3. Proyecto en Ejecución	"	20

2.2.4. Proyecto Terminado e Implicaciones	Pág.	21
3. PROPUESTA DE UNA METODOLOGIA SISTEMATICA PARA LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION CIENTIFICO-TECNOLOGICA	"	23
3.1. Aspectos Generales del Método	"	23
3.1.1. Enfoque, Objetivos y Tipicidad	"	25
3.1.2. Criterios de Evaluación	"	27
3.1.3. Unidades de Evaluación del Proyecto Definitivo ..	"	29
3.1.4. Unidad de Evaluación de la Gestión	"	35
3.2. Clasificación de los Proyectos de Investigación Científi- co-Tecnológica	"	43
3.2.1. Algunos Conceptos Preliminares	"	44
3.2.2. Campos de Investigación	"	48
3.2.3. Contribución de las Disciplinas Científicas según los Campos de Aplicación Probable en un Campo de Investigación	"	49
3.2.4. Participación de las Disciplinas Científicas en los Campos de Aplicación Probable	"	50
3.2.5. Campo de Aplicación Probable y Actividades de la Industria Manufacturera	"	51
3.2.6. Un ejemplo de clasificación	"	52
3.3. Evaluación del Proyecto Definitivo	"	61
3.3.1. Criterios Sociales	"	68
3.3.2. Criterio de Viabilidad	"	72
3.3.3. Criterio de Planificación	"	75
3.3.4. Criterio Institucional	"	75
3.3.5. Criterio Situacional/Coyuntural	"	77
3.3.6. Criterio de Reconocimiento Científico	"	78
3.3.7. Criterio de Prospectiva	"	79
3.3.8. Técnicas Aplicables al Análisis de los Criterios.	"	80

3.3.9.	Diagrama del Proceso de Evaluación del Proyecto Definitivo	Pág.	86
3.3.10.	Evaluación de Proyectos Definitivos dentro de Programas	"	88
3.4.	Evaluación de la Gestión	"	92
3.4.1.	Introducción General al Tema de Control de Gestión	"	92
3.4.2.	Parámetros para el Diseño de un Sistema Global de Gestión en función del Nivel y el Tiempo	"	98
3.4.3.	Parámetros de Diseño en función del Nivel y el Tiempo para los Tipos de Control Extra e Interinstitucional	"	101
3.4.4.	Subsistema Operativo para los Tipos de Control Extra e Interinstitucional. Parámetros de diseño a nivel de áreas principales de análisis	"	105
3.4.5.	Prediseño del Subsistema Operativo de Control Histórico y a Corto Plazo	"	108
3.4.6.	Breve descripción de las Técnicas	"	109
4.	EVALUACION DE LAS ORGANIZACIONES CIENTIFICAS	"	110
4.1.	Introducción	"	110
4.1.1.	Dificultades para la Medición de la Productividad Científica	"	110
4.1.2.	Objeto del presente capítulo	"	111
4.1.3.	Necesidad de un Análisis Organizacional para las Instituciones Científicas	"	111
4.2.	Variables y Criterios que intervienen en la Evaluación de las Organizaciones Científicas	"	112
4.2.1.	La variable propuesta en los primeros trabajos de ECLA	"	112
4.2.2.	Las variables fundamentales	"	114
4.2.3.	Criterios para evaluar las Organizaciones Científicas	"	117
4.2.4.	Resumen	"	120

4.3. Las Técnicas para la Evaluación de las Organizaciones Científicas	Pág. 121
4.3.1. Criterios Generales para la selección de Técnicas	" 121
4.3.2. Técnicas cualitativas e intensivas	" 121
4.3.3. Técnicas de Evaluación Participativa	" 125
4.3.4. Propuestas	" 134
5. DIAGRAMA GLOBAL DE LA METODOLOGIA Y DE LAS TECNICAS PROPUESTAS	" 136
6. CONCLUSIONES	" 139
BIBLIOGRAFIA GENERAL	" 147

ANEXO I: Compendio y Selección de textos sobre Técnicas Aplicables a los procesos de Evaluación y Control de Gestión (*)

(*) NOTA: Los interesados en este anexo pueden solicitar una copia del mismo a la Dirección del Instituto ECLA.

P R E F A C I O

El presente trabajo es el resultado de una investigación inserta en el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Organización de los Estados Americanos, y realizada por un equipo de investigación del Instituto para el Estudio de la Ciencia Latinoamericana (ECLA) de la Universidad del Salvador, de Buenos Aires.

El objetivo final de la investigación y por consiguiente, de este informe, es la Evaluación de Proyectos de Investigación (con una referencia especial a las técnicas de Evaluación de Gestión) y la Evaluación de las Organizaciones Científicas. Se analizan para cada tipo de evaluación los principios, las diversas metodologías y técnicas y se hacen propuestas concretas acerca de lo que podrían ser las Unidades de Evaluación de los Organismos Planificadores de Ciencia y Tecnología de los países latinoamericanos, así como de los métodos y técnicas cuya aplicación sería deseable.

La presente investigación tiene el carácter de investigación aplicada, es to es, una búsqueda de conocimientos potencialmente utilizables. Es por tanto concebida como una etapa previa para futuras implementaciones metodológicas.

Si bien se proponen métodos y técnicas basadas en experiencias concretas, pero que por primera vez se reúnen en una metodología sistemática, la puesta en práctica de la misma requerirá un desarrollo experimental. Dado que el enfoque propuesto intenta ser integral, requerirá además la profundización en áreas específicas para su adaptación a diversos enfoques y contextos de aplicación.

En el curso de la investigación se proyectó realizar el análisis de una muestra de los proyectos presentados en los últimos cinco años a la Secretaría de Ciencia y Tecnología argentina, lo que hubiera brindado una base empírica importante para diseñar tipologías de proyectos y criterios adaptados a la realidad de la investigación científica y tecnológica. Lamentablemente por distintas circunstancias no fue posible disponer de esos datos.

Por lo demás corresponde señalar el aporte brindado por autoridades y funcionarios de la SECYT en diversos aspectos y temáticas, tanto en materiales de trabajo como en consultas, basadas en su experiencia de actuación.

Vaya a ellos nuestro agradecimiento, así como a todas las personas que de una manera u otra han contribuido a la realización de este estudio, entre ellos el Director del Instituto E.C.L.A. Dr. Roberto Martínez Nogueira, quien ha enriquecido con sus sugerencias y apreciaciones críticas este trabajo.

Al mismo tiempo cabe destacar nuestro reconocimiento a los antiguos y actuales miembros del Instituto E.C.L.A., que en etapas anteriores del proyecto han preparado el camino para la concreción de ésta.

Agradecemos también a las dactilógrafas de E.C.L.A. Sra. Mirta Simonetti y Srta. Patricia Fontana, y al dibujante Sr. Alfredo Desiata por la cuidadosa atención que han puesto en el primer pasado de los manuscritos de este trabajo.

Si bien el Equipo de Investigación ha trabajado en cooperación a través de la discusión de los temas y enfoques en su conjunto, la elaboración y redacción final de los distintos puntos ha sido la siguiente:

- Diseño de Evaluación de Proyectos y Diagrama Global, Lic. Alberto L. Bialakowsky, con la colaboración del Dr. Eduardo Quel para el punto de Clasificación de Proyectos y especialmente para la ejemplificación de la clasificación propuesta.
- Sta. Elena Otero para el punto de Diseño de Etapas de Proyecto, quien además ha contribuido en la recolección y preparación de materiales y bibliografía.
- Evaluación de la Gestión, Ing. Federico Querio.
- Evaluación de las Organizaciones Científicas, Lic. Manuel Marí.

Cabe agregar que el asesoramiento general del trabajo estuvo a cargo del Dr. Floreal H. Forni y que en la composición y presentación final del mismo ha colaborado el Sr. Gustavo Cosse.

Nuestra mayor aspiración con este trabajo es que contribuya a estimular la discusión en torno a la temática de la implementación de la Política Científica, y que a la vez constituya un instrumento útil para aquellos que se encuentran en la responsabilidad de llevar adelante esas actividades.

Buenos Aires, abril de 1976

1. INTRODUCCION

Productividad y Evaluación de las Actividades Científicas (1)

" En Gran Bretaña, el presupuesto total de la investigación civil ha pasado de 300 millones de libras en 1955 (1,6% del P.B.N.) a 750 millones en 1964 (2.44% P.B.N.).

¿Durante cuánto tiempo más podrá continuar este crecimiento? Si se mantuviera este ritmo de crecimiento, desde ahora hasta el final del siglo, doblaría seis veces y sería 64 veces más elevado que ahora.

¿Y los EE.UU.? en este momento, el presupuesto total de investigación y desarrollo es superior al presupuesto federal de hace 30 años; si continuara creciendo a este ritmo, en 30 años superaría el total del P.B.N.

Todo el mundo desearía conocer las respuestas a estas preguntas: ¿Durante cuánto tiempo todavía podrá aumentar el costo de la ciencia mucho más rápidamente que el valor de P.B.N., que la financia? Y si el mundo deja de gastar sumas tan considerables en la ciencia, ¿dejará de progresar la prosperidad en el mundo?

Lord Bowden, Problèmes de Politique Scientifique
O.C.D.E., p.27, Discurso de apertura

Estas palabras dramáticas son un llamado a la optimización de recursos, a la selección, a la racionalización, justamente los principios sobre los que se basa la evaluación de proyectos y que dieron origen a los estudios del Instituto E.C.L.A. sobre la productividad científica, que han culminado en el presente proyecto.

1.1. ORIGEN Y OBJETIVOS DE LA MEDIDA DE LA PRODUCTIVIDAD ECONOMICA

1.1.1. La productividad en el cálculo económico. Su importancia.

Si, en una primera aproximación, definimos la productividad como la relación entre producto y factores, o, en otras palabras, entre bienes producidos y recursos empleados, podemos comprender la importancia del concepto y su lugar central en el análisis económico. En efecto, la economía tiene que ver con los bienes escasos y con la optimización de los recursos escasos que permiten producir, distribuir y consumir esos bienes.

La noción de productividad, como herramienta teórica, se empleaba siste-

(1) Para los temas tratados en la Introducción, especialmente para los puntos 1.1. y 1.2., nos hemos basado en gran medida en los trabajos anteriores de E.C.L.A. (Ver Bibliografía).

máticamente en la ciencia económica desde las primeras décadas del siglo XIX (2). Sin embargo, su uso aplicado sólo se generaliza hacia las últimas décadas del mismo siglo. El aumento de la productividad fue considerado ya desde esa época como un fruto atribuible al progreso técnico generado por la revolución industrial. A medida que se apreció el impacto del progreso técnico en el crecimiento económico, se empezó a prestar más atención a la productividad como indicador de crecimiento.

Por un lado, el aumento de productividad implica un aumento de los bienes producidos, con los mismos o con menos recursos empleados.

Por otro lado, la disminución de los costos exigidos para la producción de un bien o servicio tiene una incidencia directa en el mejoramiento del poder de compra de los consumidores. De allí que el incremento de la productividad fuera considerado ya desde muy antiguo como el paso decisivo para el crecimiento de una economía y, por lo tanto, de un país.

Además, a nivel de comportamiento microeconómico, el aumento de la productividad obrera, sea por la sustitución del factor trabajo por capital o sea por progreso técnico neutro o no neutro, es la base de la disminución de costos, del crecimiento empresarial y del dominio de los mercados.

Un índice de la importancia creciente del tema se halla en la decisión del Bureau of Labor de los EE.UU., por la cual se comenzaron a elaborar índices de productividad industrial a partir de 1899. Pronto esa inquietud fue compartida en otros países (3).

Con el transcurso del tiempo, a medida que el análisis económico se hace más preciso y materializado ("Ciencia es medir", rezaba el frontispicio de la Escuela de Economía de la Universidad de Chicago), también se afinan las medidas de productividad a través de la descomposición analítica de los factores intervinientes en la producción.

Por otro lado se construyen especificaciones de la función de producción (como la Cobb-Douglas), que permiten medir la productividad de los factores y la productividad global, frecuentemente empleada como medida del progreso técnico (4).

En otro orden de cosas se desarrollan los métodos de análisis costo-beneficio para la evaluación de proyectos y las relaciones insumo-producto (matrí-

-
- (2) Conviene recordar que ya Adam Smith (1723-1790) había planteado el tema de la productividad y su importancia dentro de la economía Cf. "An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations" (New York, Random House, 1937), pag. 326. Esta obra se publicó originalmente en 1776.
- (3) Cf. Jean Fourastié: "La productivité", (París, Presses Universitaires de France, 1968. 7a. edic.), pp.5-10.
- (4) Ver Ishaq Nadiri: "Some approaches to the Theory and measurement of total factor productivity: a survey". The Journal of Economic Literature, N°8. 1970, pp.1171-1177.

ces de Leontieff), que de alguna manera estimulan los métodos de medición de factores y productos.

Todo esto crea, sobre todo después de la Segunda Guerra Mundial, un interés extraordinario por el estudio de la productividad. Aparecen en muchos países Agencias e Institutos de Productividad.

En Europa, a raíz de la recuperación económica estimulada por el Plan Marshall, sectores industriales privados y públicos promueven la investigación en el tema y aparecen publicaciones estables como la "Productivity Measurement Review-*Revue de la mesure de la productivité*".

Antes de pasar a aludir a la historia reciente de estos esfuerzos (la revista de la medida de la productividad dejó de publicarse en 1968) dedicaremos un apartado a la definición del concepto mismo de productividad, ya que en la naturaleza misma del concepto aparecen las líneas fundamentales que habrán de dirigir los intereses de la investigación económica sobre el tema en los últimos tiempos, intereses que a su vez reflejan la orientación y las concepciones de la actividad económica, tanto pública como privada, nacional e internacional.

1.1.2. El concepto de Productividad

Russell W. Fenske ha distinguido cuatro orientaciones básicas en la formulación del concepto de productividad: a) la productividad es una forma de eficiencia, b) la productividad consiste en la eficacia en la utilización de recursos, c) la productividad es una razón y d) la productividad es un tipo de medida (5).

Luego de someter a críticas esos modelos de definiciones, propone la siguiente conclusión:

"La magnitud de la productividad consiste en la cantidad de bienes y servicios producidos por una unidad de un factor productivo en un período específico de tiempo" (6).

La O.C.D.E., a través de su grupo de Productividad propuso la definición siguiente:

"La productividad es el cociente de una producción por uno de los factores de la producción. Se habla así de la productividad del capital, de las inversiones, de las materias primas, según se refiera la producción al capital, a las inversiones, a las materias primas, etc."

El concepto de productividad, como puede verse a través de las diversas definiciones, es fácil de definir pero difícil de operacionalizar.

Al mismo tiempo que se fueron perfeccionando las medidas de la productivi

(5) Fenske, R.W.: "An analysis of the meaning of productivity", Productivity Measurement Review. 1965, N° 42, p. 19.

(6) Cf. Fourastié, Jean: Op. cit. (7a. ed.), p. 55.

dad, se fue advirtiendo la complejidad del asunto.

Paralelamente se fue desmitificando el concepto y perdiendo parte de su importancia explicativa, por las razones siguientes:

- En primer lugar, la productividad es un concepto operacional. Por tanto, no es la descripción de la esencia de algo real, sino que es una relación que sirve para algo. Ahora bien, es uno de esos conceptos extremadamente concretos (una relación cuantificada) que se pretende hacer pasar como indicador de algo sumamente complejo y global: en este caso, la riqueza y el crecimiento.

En efecto, la productividad sirve para:

- a. comparar a través de series temporales, el rendimiento de una empresa, una rama, una sociedad. En este sentido la productividad es un índice del crecimiento de la riqueza.
- b. comparar distintos sectores, ramas o sociedades con el mismo fin.
- c. comparar la productividad de distintos factores y conocer la incidencia de los mismos en el crecimiento.

- Ahora bien es importante que una empresa o una sociedad se conozcan y conozcan sus cambios de productividad, su crecimiento, su progreso técnico, y se puedan comparar con otras sociedades, empresas o sectores, pero esa es una aproximación muy global al problema del crecimiento: en realidad, para la comprensión de los factores y la estrategia del crecimiento, poco pueden aportar las medidas de productividad.

Por el contrario en los últimos quince años, los factores de crecimiento han sido visualizados en dos direcciones:

- a. A nivel global o macroeconómico, se ha apreciado la importancia de la planificación. Esto responde a la complejidad de las estrategias de crecimiento y a la integración de todos los sectores económicos. Además las tesis de laissez-faire han desaparecido prácticamente de la escena de la política económica, en mayor o menor medida. Según el liberalismo económico, lo interesante era la maximización de las ganancias de cada empresa. En ese sentido, las medidas de productividad podrían tener una importancia que ahora pasa a segundo plano, ante las necesidades de coordinación y planificación.
- b. A nivel de las unidades económicas, no se insiste tanto en los problemas de sustitución de factores, automatización, etc., con sus consecuencias en el aumento de la productividad obrera. Esto tiene importancia dentro del marco de la política global de la empresa, que abarca su situación dentro del mercado, su política de ventas y exportación, sus posibilidades financieras y política tecnológica, dentro de lo cual es muy importante la tecnología de gestión.

Estas preocupaciones e intereses de los agentes económicos públicos y privados, a nivel global y a nivel individual, se han reflejado en la evolución

de los estudios sobre productividad.

La agencia de productividad francesa, por ejemplo, se desdobló en dos: por un lado, lo que es hoy la O.C.D.E., que también se ocupó de problemas de productividad, pero se ha venido interesando de más en más en la política y planificación económica.

Otra orientación fue la que dió origen a los estudios sobre control de gestión, orientación inspirada en parte por el grupo de Gonod interesado también en problemas de evaluación, especialmente evaluación tecnológica. En 1968 desaparece la Revista "Medidas de productividad", lo que de alguna manera cerraba un ciclo e iniciaba uno nuevo esbozado tiempo atrás.

1.2. ORIGEN, INTERES Y LIMITES DE LOS ESTUDIOS SOBRE PRODUCTIVIDAD CIENTIFICA

1.2.1. Origen del interés por medir la productividad de la ciencia

Podemos afirmar que ese interés surge en el momento mismo en que comienza a comprenderse que se ha establecido una nueva relación más estrecha, entre ciencia, economía y sociedad; más en concreto, entre Ciencia, Tecnología y Técnica (entendida esta última como el conjunto de técnicas utilizadas en el sistema productivo). Esa relación, que es posterior a la Revolución Industrial (7) llegó a su máxima expresión en lo que se ha llamado la "revolución tecnológica" que siguió a la Segunda Guerra Mundial.

Dos factores influyen, a nuestro juicio, en el nacimiento del interés por la "productividad científica":

- a) Se hacen sentir los efectos de los descubrimientos científicos en la economía. No se olvide que la productividad es un concepto económico; los valores de las variables que el concepto relaciona (producto y factores) son valores económicos. Ante la importancia de la ciencia para la economía, se supone la necesidad de aumentar su productividad.
- b) Los recursos dedicados a la investigación se hacen cada vez más elevados y amenazan con llegar a un tope. Es necesario hacer una racionalización de los recursos.
Optimización y racionalización de la investigación: ante esta necesidad, se vuelven los ojos hacia el concepto de productividad, en un momento en que éste perdía su lugar privilegiado dentro del cálculo económico.

(7) Se la podría ubicar en la mitad del siglo XIX. El mayor exponente es la industria química alemana; recuérdese que la revolución industrial se basó en conocimientos disponibles desde mucho tiempo atrás.

Otros factores importantes para que en el campo de la ciencia y la tecnología se comenzara a visualizar la posibilidad de la aplicación del concepto de productividad, fueron:

- a) La introducción de dicho concepto en campos afines, como la educación (8).
- b) la evaluación tecnológica, que se aplicó con gran utilidad a programas de investigación espacial, construcción de misiles, etc. (9).
La evaluación tecnológica implicaba la posibilidad de medir los efectos de los esfuerzos de investigación.

Todos estos factores, internos y externos, motivaron el interés por el tema de la productividad científica. De hecho, poco a poco habían ido apareciendo estudios sobre el tema.

Un artículo pionero había aparecido ya en 1926: "The frequency distribution of Scientific Productivity" (10).

Posteriormente, Derek J. de Solla Price, corrigiendo la ley de Lotka, concluye tras analizar las contribuciones científicas y los gastos en Investigación y Desarrollo de diversos países:

"en general, nos guste o no, existe una correlación razonablemente buena entre la eminencia de un científico y su productividad en publicaciones". (11).

Esta conclusión abre la posibilidad de medir la productividad científica, al mismo tiempo que provoca vivas reacciones. Joseph Ben-David había empezado a utilizar también publicaciones y descubrimientos como medidas de la productividad científica, las que le sirvieron para hacer comparaciones entre la productividad de distintos países, Europa y EE.UU. y entre la eficiencia de distintos sistemas universitarios (12).

Ben-David muestra en sus trabajos que existe una correspondencia entre la cantidad de publicaciones y otros indicadores de productividad científica y

-
- (8) Ver Kershaw, "Productivity in American School and Colleges", en M. Blaug (ed.) "Economics of Education 2" (Harmonds worth, Penguin Books, 1969) y Mark Blang, "The productivity of Universities" en la misma obra.
 - (9) Ver P.F.Teniére-Buchot "Les méthodes d'évaluation technologique", Contribution au Projet Pilots de Transfert Technologique de l'O.E.A., Washington, 1973.
 - (10) Lotka, A.J., artículo aparecido en el "Journal of the Washington Academy of Science", N° 16 1926, p.317.
 - (11) Little Science, Big Science, Columbia University Press, 1963, pag. 41.
 - (12) Ben-David: "Scientific Productivity and Academic Organization in Ninetenth Century Medicine", American Sociological Review, Dec.1960, y otros trabajos, como "La Recherche fondamentale et les universités", París,O.C.D.E., 1968.

que, a su vez, todos estos indicadores de la productividad científica coinciden con el juicio generalizado de la comunidad científica acerca de la excelencia científica de un país sobre otro.

Jacob Schmookler, en una serie de estudios famosos, interrumpidos por una temprana muerte, había comenzado a utilizar las patentes como indicadores de productividad (13), después de largos y minuciosos análisis para comprobar su validez.

En otro orden de cosas, Merton y Zuckermann, argumentan que estos indicadores (patentes, publicaciones, etc.) también son utilizados para la evaluación de los investigadores y para los nombramientos académicos, y demuestran que coinciden generalmente con los "judgements of peers" (14), lo que es un argumento para su validez.

Otros autores (Gordon, Pelz y Andrews en un trabajo famoso (15), han utilizado estos indicadores como base para estudiar los factores que inciden en la productividad científica.

1.2.2. Dificultades en las medidas de productividad científica

La aparición de estudios como los anteriormente citados promovieron una polémica generalizada.

Christopher Freeman, en un suscito pero completo estudio de revisión de la literatura sobre medidas de la producción científica, analiza dicha polémica (16), llegando a las siguientes conclusiones.

"Una de las mayores dificultades para intentar medir el "output" de la investigación es la interdependencia de todo el sistema de Investigación y Desarrollo. Si el output final del sistema es considerado como un flujo de innovaciones, el output intermedio es... un flujo de información nueva. Esta información fluye en direcciones muy diferentes y es usada en distintos tiempos. Sólo una parte de esta información se publica".

"El uso de estadísticas de patentes y de publicaciones, aunque justificable para propósitos limitados, debe ser cualificado muy cuidadosamente, a causa de la distinta calidad de las publicaciones. Las varia

(13) Schmookler, Jacob: "Invention and Economic Growth", Cambridge, Mass, Harvard Univ. Press, 1966.

(14) Zuckermann, H. y Merton, R.K.: "Patterns of evaluation", Minverva, Nov. 1970.

(15) Ver Bibliografía.

(16) Freeman, C.: "Measurement of Output of Research and Experimental Development: a review Paper", Unesco, Paris, 1969.

ciones son generalmente menos significativas a niveles de gran agregación, pero pueden ser importantes en comparaciones internacionales, debido a factores institucionales". (17).

Obsérvese que los trabajos de Ben David y Price utilizan datos de publicaciones de forma muy agregada y para comparaciones muy generales, aunque incluían comparaciones internacionales.

Pensamos, resumiendo lo anterior, que las dos dificultades mayores para las medidas de productividad son:

- a. la dificultad de determinar los productos científicos (los flujos de información), de los que como afirma Freeman, sólo una parte es publicada.
- b. la dificultad de valorar o cualificar dichos productos. En efecto, la productividad, al relacionar dos magnitudes (factores y producto) debe dar un valor a cada una: en eso consiste toda medida. Ahora bien, ¿cuál es el valor de los productos científicos: cualitativo o cuantitativo? ¿económico, científico, social, o una combinación de todos ellos?

1.2.3. Consecuencias

Las dificultades expuestas en el punto anterior han llevado a algunos autores a afinar las medidas en el sentido de añadir a las medidas cuantitativas (número de publicaciones, etc.) elementos cualitativos.

Cabe mencionar aquí a Lipetz, quien considera a las publicaciones, patentes e invenciones como productos no estrictamente científicos, sino más bien como derivados de los productos verdaderamente científicos (18). Estos últimos se definen a través de criterios intrínsecos: serían descripciones, definiciones, hipótesis, explicaciones, predicciones y técnicas experimentales.

También Hodara recurre a la cualificación de productos tales como las publicaciones, mediante el establecimiento de siete categorías con distintos valores y/o puntajes (19).

Pensamos que estos esfuerzos son importantes. Es necesario avanzar en la identificación y el conocimiento de los productos científicos y del carácter de la actividad científico-tecnológica. En realidad se conoce todavía muy poco sobre todo esto. Este conocimiento servirá tanto para la elaboración de me

(17) Freeman, C., Op.Cit., p.29.

(18) Lipetz, Ben-Ami: "The Measurement of Efficiency of Scientific Research" Carlisle, Intermedia, 1965, pp. 71-99.

(19) Hodara, J.: "Condiciones e indicadores de la productividad científica". Universidad Nacional Autónoma de México, 1969, pp.115-116.

didadas válidas de la productividad como para investigar las condiciones que más favorecen el progreso científico-tecnológico y poder así reestructurar estas actividades; estos dos últimos objetivos son en realidad los objetivos finales para los que las medidas de productividad son un medio.

Pero pensamos que es importante también dejar aclarado de antemano qué se quiere decir cuando se habla de productividad de la ciencia.

En primer lugar, para muchos autores productividad es sinónimo de fecundidad o de eficiencia (20); para ellos, la productividad científica es, en general y a grosso modo, un índice de excelencia científica (hay mejor ciencia donde se publica mucho). Tal parece ser el sentido de los trabajos de Price, Ben-David y otros.

Pasemos por alto el que en muchos de los trabajos mencionados se habla de producción científica y no de productividad, al no relacionarse la producción con los factores (personal, recursos). Pero esto no tendría mucha importancia.

Nos parece más importante el hecho de que, al medirse el output, esto es, al asociar valores a esta variable (en eso consiste el medir) se lo hace con uno de los dos criterios siguientes:

- a. Se mide la cantidad física de producción (número de publicaciones, etc.)
- b. Cuando se quieren dar valores cualitativos se recurre casi siempre al valor científico.

Ahora bien, ¿cuál es el valor real de una producción científico-tecnológica?

En este lugar se hace ineludible la referencia a los objetivos, esto es, a los valores de quien evalúa una determinada actividad.

Según esto, se podría hablar de productividad científica de la ciencia, productividad económica, productividad social de la ciencia, etc.

Podemos distinguir pues, por referencia a los objetivos, dos tipos de productividad:

- Productividad interna (al sistema científico); se da cuando la producción científica se mide por su valor o excelencia científica. Evidentemente este valor lo establece la comunidad científica.
- Productividad externa (al sistema científico); la producción se mide por el valor económico, social, militar, etc. de los productos, esto es, por el valor (o utilidad) económico, social, etc. de los efectos (innovaciones) generados por los productos científicos (informaciones).

(20) Ver Lipetz, Op.Cit., pp.49-69.

Se podrá arguir que la evaluación de la productividad externa, o la utilidad de los efectos de la producción científica, depende de un conjunto de variables tan complejo y numeroso, que la hacen prácticamente imposible, salvo para actividades de desarrollo con fines muy específicos; y que por tanto, únicamente es legítimo ocuparse de la productividad interna.

A esto se puede responder: la productividad interna supone un juicio de valor científico. Ahora bien, ¿cuál es el valor de la ciencia? ¿El que la comunidad científica le asigne, entendiendo el valor como calidad de la nueva información obtenida?

Cada vez se hace más difícil aislar ese valor del valor que la ciencia tiene para otros fines del hombre o de la sociedad. "Ciencia buena", no se puede reducir a "ciencia útil", pero tampoco se la puede independizar. La ciencia buena lo es para el hombre, cuya ansia de saber mucho y bien acerca de la naturaleza, está internamente ligada a su necesidad de dominarla y transformarla.

Por otro lado, la dificultad de medir la productividad interna, es más bien un argumento contra la utilidad de cualquier medida de productividad en general. Porque, en efecto, la productividad que interesa conocer es principalmente la externa, salvo para determinados objetivos y comparaciones.

Si históricamente ha interesado conocer el progreso y el desarrollo científico (del que la productividad científica viene a ser un índice) esto se debe, evidentemente, a la utilidad de tal progreso, constatada día a día. En este terreno, hubo momentos en que se privilegió en exceso la "oferta de ciencia y tecnología". Por lo tanto, se pensaba que constatar un aumento en la productividad interna de la ciencia equivalía a asegurar sus efectos en la economía y en la sociedad. De ahí la importancia de medir la productividad.

Pero, también día a día, se fue comprobando que la clave del éxito no radica tanto en la oferta de ciencia cuanto en la adecuación de oferta y demanda.

Se comprendió, pues, que lo importante no era el crecimiento indiscriminado de la producción científica sino, por un lado, su ubicación en el contexto de una política científica y de una planificación económico-social global; y por el otro lado, la adecuación de las unidades científicas a las necesidades y a la demanda.

En este sentido, existe un paralelismo entre la historia de la productividad económica (ver esta introducción, punto 1.3) y la de la productividad científica.

Podemos resumir lo anterior de la siguiente manera:

- (1) La complejidad de los elementos que intervienen en la medición de la productividad de las actividades científico-tecnológicas (tanto de la productividad interna como de la productividad externa) hacen que, por el momento y salvo para determinados objetivos y dentro de ciertos límites esas medidas no sean confiables. Esto vale más aún para el caso de nuestros países que para

países en que la actividad científica está más desarrollada y standardizada (21).

(2) Más que la productividad de las instituciones o proyectos científicos tomados aisladamente, lo que en realidad interesa es establecer una planificación y una política científica, a partir de las prioridades en el sector; y sobre ese marco, hacer desarrollar a las instituciones adecuándolas a esa planificación (22).

(3) La evaluación de la productividad, aún siendo deseable, puede ser sustituida por una evaluación de la utilidad y eficiencia, la que puede ser realizada a nivel de instituciones y a nivel de proyectos.

Más aún si productividad es una relación de productos y factores que nos da a conocer el grado de optimización de la producción (maximización del producto con máximo ahorro de factores), productividad viene a ser, al menos en sus objetivos, sinónimo de: utilidad y eficiencia:

- a. de utilidad, entendida como utilidad social o externa y como utilidad interna (valor de los conocimientos producidos para el sistema interno de la ciencia) porque la misma es función de la cantidad y de la calidad de los outputs;
- b. de eficiencia, porque ésta consiste en la maximización del uso de los factores o recursos.

1.3. EL PROBLEMA DE LA EVALUACION DE LAS ACTIVIDADES CIENTIFICAS

Hasta aquí hemos presentado brevemente el origen del interés por la temática de la productividad científica.

Todo parte de la constatación de la importancia y utilidad de la ciencia para la sociedad moderna y de la necesidad de evaluar los esfuerzos científicos, dada la escasez de recursos disponibles.

Esta evaluación tomó en un momento la forma, tal como hemos ido exponiéndolo, de evaluación de la productividad de las organizaciones científicas.

La historia de E.C.L.A. es ilustrativa al respecto. El origen de los estudios de productividad en dicho instituto fue la preocupación de un grupo del SECONACYT que había intentado aprovechar los datos del Primer Inventario del Potencial Científico Nacional, realizado en 1969 para evaluar la productividad

(21) Este es el resultado al que llegaron los anteriores trabajos de E.C.L.A. sobre productividad: Ver "La Productividad de las Organizaciones Científicas" ECLA, Buenos Aires, 1973, pp.41 y 45.

(22) Ello no significa que, en caso de ausencia de una política científica, sea absolutamente inútil intentar desarrollar las instituciones.

del sistema científico argentino. Se quería salir de los términos vagos de las evaluaciones y selecciones de proyectos; se quería medir científicamente. Nada mejor para eso que el concepto de productividad. Por otro lado, importaba el sistema científico, la calidad de los institutos, la oferta de investigación, de ahí la insistencia en lo institucional.

Ya desde el primer trabajo de ECLA se abandonó la idea de emplear tasas de productividad, al menos por el momento. Pero se insiste en la otra línea, lo institucional, de modo que se vino a tomar como indicador de la productividad científica, indirectamente, a la estructura organizativa. De este modo, el análisis de la productividad se convirtió en la práctica en una evaluación organizacional.

En el segundo trabajo de ECLA se mantiene el interés por lo organizacional, pero se lo trata de contextualizar. Más importante que "una organización" concreta es la inserción correcta dentro de "la organización" científica nacional. Más aún, esa inserción es un elemento clave de la eficiencia y utilidad de la organización.

Dentro de este contexto, como lo indicáramos repetidamente, se hace fundamental, como criterio de evaluación, la existencia de una política científica nacional y la fijación de prioridades.

Es así que la Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología argentina insiste para que el presente proyecto vuelva sobre el tema de la selección y evaluación de proyectos de investigación y desarrollo.

Como expondremos en detalle más adelante (Cap. 4), la necesidad de desarrollar y evaluar las organizaciones sigue siendo fundamental. Sin hombres ni instituciones, las estructuras y los planes no pueden subsistir; pero lo más importante es fijar las prioridades y las grandes líneas políticas.

1.3.1. Evaluación y Planificación

De lo expuesto surge la necesidad de que la Evaluación se efectúe en estrecha relación con la Planificación. En el desarrollo de nuestras propuestas insistiremos en la importancia de que la evaluación de proyectos sirva para seleccionar a los mismos según las pautas de las prioridades nacionales, y de que la evaluación de una institución comience por el análisis de su inserción en una política científica global.

1.3.2. Evaluación de proyectos y evaluación de organizaciones: el objeto del presente trabajo

Hemos visto más arriba (punto 1.3) cómo los cambios y desplazamientos de los centros de interés en la evaluación científica han ido modificando el contenido, la estructura y la orientación de los trabajos de ECLA sobre productividad.

El presente trabajo va a versar sobre dos temas centrales:

- Evaluación de proyectos. Dentro de este tema se incluyen tanto la evaluación de los proyectos definitivos, como el seguimiento de los mismos, con las técnicas del Control de Gestión.
- Evaluación de las organizaciones

Pero es necesario insistir en la unidad de los dos aspectos:

Por un lado, tanto una como otra evaluación son exactamente eso: evaluación de las actividades científicas, y en las dos, aparecen los mismos criterios fundamentales de evaluación: la utilidad y la eficiencia (23). Utilidad y eficiencia son, como hemos visto antes, sinónimos de productividad. Evaluación de proyectos es, entonces, evaluación de la productividad esperada de los proyectos.

Por otro lado, evaluación de proyectos y de organizaciones son dos actividades complementarias. Dentro de la evaluación de proyectos intervienen como se verá en el cap. 3, criterios institucionales, y en la evaluación de las organizaciones los proyectos ocupan un papel importante y deben ser evaluados; al fin y al cabo son las acciones concretas de las organizaciones, cuyos objetivos reales son los de los proyectos, antes que los objetivos declarados en los Estatutos.

Finalmente entre la evaluación de proyectos y la de las organizaciones, el control de gestión ocupa un puesto importante teniendo las características de los dos tipos de evaluación.

1.3.3. Perspectivas

La historia de los trabajos de ECLA sobre productividad parece haber sido la historia del abandono paulatino de medidas cuantitativas de productividad. Pero esto no significa falta de interés en lo cuantitativo y en la aplicación de técnicas cuantitativas.

Por el contrario pensamos que el problema de la productividad es el de haber intentado medidas muy concretas para conceptos muy globales.

Son necesarias medidas y técnicas muy concretas en una gran cantidad de terrenos específicos vinculados a la evaluación:

- a. a nivel de planificación de actividades de ciencia y tecnología.
- b. a nivel de selección de criterios y fijación de prioridades.
- c. a nivel de evaluación y selección de proyectos.

(23) También Aráoz y Kamenetzky, en "Evaluación de proyectos de inversión en Ciencia y Tecnología", Buenos Aires, Inst. Di Tella, 1975, consideran la utilidad y la eficiencia como criterios fundamentales de evaluación.

- d. a nivel de control de gestión, tanto de proyectos como de organizaciones.
- e. a nivel de análisis organizacional: técnicas de control de gestión y de análisis organizacional, particularmente técnicas intensivas de diagnóstico y de transformación.
- f. a nivel del conocimiento del input y del output científico y de sus condiciones. Por ejemplo, para conocer las características de los productos científicos, y magnitudes del input que tengan relación con el output, como las de masa crítica, estructura ideal de costos, relaciones "científico-técnico-administrativas", "seniors-juniors", "ciencia pura-aplicada-desarrollo-innovación", etc.

Algunos de estos terrenos serán analizados en el curso de este trabajo, donde se propondrán diversas técnicas.

El punto f) de los anteriormente citados es tal vez uno de los que ofrecen mayor interés. Pensamos, con todo, que el terreno no está aún maduro para dichas cuestiones que, sin duda, son de gran trascendencia, tanto para la comprensión de las actividades científico-tecnológicas como para su evaluación y su correcta implementación.

2. EL PROYECTO DE INVESTIGACION CIENTIFICO-TECNOLOGICA COMO OBJETO DE EVALUACION

El objeto de análisis de las Unidades de Evaluación, diseñadas en el presente trabajo, está constituido por los Proyectos de Investigación Científico-Tecnológica.

El proceso de evaluación permite, a través de la implementación de procedimientos e instrumentos diseñados para tal fin, establecer una calificación y valoración de dichos proyectos.

Por lo tanto concebimos la Evaluación de un Proyecto como "la ejecución de un conjunto de procesos cuyo resultado proporciona la base para estimar el valor de un proyecto con respecto a una escala" (1).

Abordar el proceso de evaluación nos remite, a los fines de arribar a una elección entre proyectos, al problema de la tipicidad de los proyectos que se pretenden evaluar.

2.1. Etapas de Proyectos en general

A través del estudio bibliográfico efectuado, hemos notado que el material existente en la temática de Formulación de Proyectos, se refiere en la mayoría de los casos a Proyectos de Inversión Económica. Las estructuras de desarrollo de estos proyectos presentan una gran similitud con los diseños provenientes de los Proyectos de Ingeniería. Esto ha hecho posible que el diseño de desarrollo de estos proyectos se traduzca en una estructura sofisticada y con una creciente previsión de etapas.

Ejemplos de lo que afirmamos lo encontramos en los Manuales de la CEPAL (2) y la Onudi (3); en los cuales se hace una desagregación completa de los Proyectos de Inversión Económica, al mismo tiempo que se acentúa el énfasis en los aspectos de dichos proyectos que se relacionan con la planificación macro-económica.

En los Proyectos de Inversión Económica (en especial los que se refieren a la inversión de recursos para aplicar a infraestructura física) dada su peculiaridad, es posible señalar los límites de las etapas de dichos proyectos acotándolos de la siguiente forma:

- a. según el momento de las decisiones cruciales y
- b. según las características de los Proyectos de Inversión.

(1) Véase punto 3.1.

(2) Cf. CEPAL: "Manual de Proyectos de Desarrollo Económico" México. Dic.1958.

(3) Onudi: "Pautas para la Evaluación de Proyectos" UN. N.York 1972 por DASGUPTA, Partha; SEN, Amartya; MARGLIN, Stephen.

Es así como la desagregación en etapas de este tipo de Proyectos, según los distintos autores, oscila entre seis y ocho, aproximadamente.

Si se tienen en cuenta las decisiones consideradas vitales al avance del proyecto, tal como figura en el trabajo de Kuhn (4), se presentan las siguientes etapas:

- (1) Primera idea del Proyecto
(solicitud oficial a un organismo de desarrollo)
- (2) Iniciación del estudio de viabilidad del Proyecto
(los consultores empiezan los trabajos)
- (3) Fin del estudio de viabilidad del Proyecto
(los consultores presentan el informe)
- (4) Fin de la fase de deliberaciones y de decisiones
(firma del acuerdo de préstamo)
- (5) Fecha efectiva
(primeros desembolsos de fondos; puede empezar la construcción del Proyecto)
- (6) Ultimo desembolso de fondos
(puede terminar la ejecución del Proyecto)
- (7) Terminación del Proyecto
(por deterioro físico u obsolescencia económica, según el orden en que ocurran)

Kuhn hace una desagregación de los Proyectos de Inversión Económica; contempla en su análisis las etapas de Formulación, Ejecución y Terminación. Las decisiones correspondientes al avance del Proyecto están referidas, en este caso, al proceso de inversión. Se trata de verificar qué sucede y qué decisiones se adoptan desde el compromiso de los fondos para el comienzo de un proyecto hasta su terminación y producción (5).

Si se tienen en cuenta, por un lado las decisiones y por el otro las características intrínsecas que limitan cada etapa, tal como figura en el trabajo del Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social sobre Formulación de Proyectos, se presentan las siguientes secuencias (6).

- (1) Identificación de la idea: en la cual se analiza la posibilidad de llevar a cabo una acción.

(4) Cf. Kuhn T.E.: "Evaluación de la Metodología industrial y de la infraestructura y experiencia práctica" en Rev. "Industrialización y Productividad" Boletín N° 18 UN, Año, 1972 , p. 28.

(5) Cf. Kuhn: Op. Cit. p. 27.

(6) Cf. Roitman, B. y Calderón, H.: "Notas sobre Formulación de Proyectos" Cuadernos del Ilpes N° 12 Chile 1973.

- (2) Anteproyecto preliminar: en el cual se realizan los análisis correspondientes a su factibilidad tanto técnica como económica y social.
- (3) Anteproyecto Definitivo: en la cual se decide sobre la realización de estudios más precisos que permitan tomar una decisión definitiva.
- (4) Diseño final de ingeniería: en esta etapa se decide la aceptación o el rechazo del proyecto. En caso positivo se decide sobre las medidas a adoptar para la ejecución del mismo. En esta etapa (proyecto definitivo) se realiza una ordenación total de los datos y de los detalles de diseño, organización, etc.
- (5) Ejecución del proyecto: en la cual se pone en marcha el proyecto.
- (6) Operación normal y análisis de los resultados del proyecto.

2.2. Etapas de Proyectos de Investigación Científico-Tecnológica

Como se desprende de los ejemplos anteriormente mencionados, a los cuales están dirigidas las recomendaciones para la Formulación de las etapas de evaluación, resulta bastante complejo derivar en un diseño específico que permita señalar las etapas de un Proyecto de Investigación Científico-Tecnológica. Se hace aún más dificultoso, si estas etapas se describen con el fin de ser evaluadas.

De esta manera el señalamiento de etapas para la evaluación del Proyecto de Investigación Científico-Tecnológica debe responder a dos requerimientos fundamentales:

- (1) Interpretar la peculiaridad de dichos Proyectos y
- (2) Representar un esquema accesible a los fines de la evaluación.

De esto se desprende que, el diseño que propondremos no intenta ser un modelo ni una guía para la formulación de Proyectos de Investigación Científico-Tecnológicos, sino que pretenderá señalar aquellas etapas que puedan acotarse y ser abordadas por distintos procedimientos que implementen las Unidades de Evaluación.

Por lo tanto el diseño de estas etapas asumirá una simplificación y agregación mucho más amplia que las anteriormente citadas.

Dada la amplitud de proyectos a que puede dar lugar la creación científico-tecnológica es probable que una sistematización futura pueda dar lugar a una mayor desagregación de las propuestas, especialmente en los proyectos que se refieren a Investigación Aplicada y más aún a Desarrollo Experimental.

Por otro lado, dado que el énfasis de la evaluación no se sitúa solamente en el período de Formulación de un Proyecto, sino que contempla los pasos de Ejecución y Terminación y más aún de sus implicaciones, resultará conveniente para el futuro prestar atención a la desagregación de las etapas antedichas, las cuales frecuentemente no presentan un standard.

Las etapas que se pueden visualizar en un Proyecto de Investigación Científico-Tecnológica son las cuatro que se enuncian a continuación.

2.2.1. Formulación de Proyectos:

La Formulación de un Proyecto abarca una secuencia dentro de la cual se pueden diferenciar dos etapas:

a. Identificación de la idea

Es la etapa en que se detecta la idea cuya realización pasa a constituir el objetivo del proyecto.

En ella, se establece la importancia del proyecto, tanto para el instituto como para la disciplina científica y el país por medio de procedimientos preestablecidos. Además, se analizan los factores económicos, técnicos, institucionales y de transferencia a la industria que contribuyen a llevar a cabo el proyecto.

- b. Anteproyecto: Es la etapa en la que se plantean diversos caminos de solución con el fin de llevar a cabo el proyecto elegido; para ello han de tenerse en cuenta ciertos criterios y procedimientos previamente establecidos, capaces de orientar la selección de un camino determinado. Una vez que este último ha sido seleccionado se suelen presentar distintas estrategias para implementar los pasos que dicho camino exija recorrer.

Con el fin de descubrir cuáles son las diferentes estrategias viables, debe utilizarse una metodología tal que permita incluir la mayor cantidad de posibilidades alternativas. Por último, se habrá de demostrar que resultará factible el uso de los recursos (técnicos, económicos, institucionales, humanos, etc.) estimados necesarios.

2.2.2. Proyecto Definitivo

Es la etapa en la cual se realiza la Formulación Definitiva del Proyecto, mediante el empleo de una mayor información y sobre la base de los cambios que se hayan propuesto cuando se consideraba el Anteproyecto (7).

2.2.3. Proyecto en Ejecución

Es la etapa en la cual se pone en marcha el proyecto. Se ejecutan los actos necesarios para la consecución de los objetivos propuestos en el Proyecto Definitivo.

(7) Cf. ECLA: "Productividad de las Organizaciones Científicas" Vol. I, Tomo I, Buenos Aires, 1973.

2.2.4. Proyecto Terminado-Implicaciones

Es la etapa en la cual se han cumplido o alcanzado los objetivos propuestos en el Proyecto Definitivo.

Según el tipo de investigación que trate el proyecto puede haber según sus resultados, una transferencia al sector productivo y demás sectores sociales o puede dar origen a un nuevo Anteproyecto.

Entendemos por "Proyecto" : "Todo conjunto coordinado de actividades científicas y técnicas destinadas a contribuir al logro de un Programa".

Las actividades científicas y técnicas de un Proyecto se las concibe como aquellas que tienden a la creación de conocimientos, tanto científicos como tecnológicos.

Cabe señalar que las actividades Científicas y Técnicas se dividen en dos grandes grupos; según que signifiquen una adición al conocimiento científico y técnico (Investigación y Desarrollo Experimental) o constituyan la utilización de los conocimientos científicos existentes (Actividades Científicas y Técnicas Conexas) (8).

Los límites de las etapas se han establecido a partir de lo que se consideran decisiones vitales para seguir adelante o no con un proyecto.

A tal fin, se ha tenido en cuenta que las fases contemplan características específicas y distintivas. Desde el punto de vista de la evaluación de un Organismo Central de Planificación se considerará Proyecto Definitivo a aquel que no requiera otra decisión que la de su aprobación para iniciar la ejecución.

Todo diseño de alternativas o sugerencias corresponderá a la etapa de Anteproyecto. Si bien este corte es arbitrario, en un proceso continuo como es un Proyecto de Investigación Científico-Tecnológica, marca una práctica corriente en la presentación de los mismos a Organismos de decisión superiores; que son los que finalmente deciden sobre la ejecución de los proyectos sin observar mayores variantes sobre el contenido de los mismos.

Si es necesario efectuar una modificación de importancia a los proyectos, esto implicará la elaboración de un nuevo anteproyecto.

El énfasis con que se pretende señalar la etapa de Proyecto Definitivo responde más a la función que cumple el procedimiento del proceso de evaluación respecto de él, que a la evolución misma del proyecto.

(8) Cf. SECYT: "Inventario del Potencial Científico y Tecnológico de la Rep. Arg. Encuesta a Institutos de Investigación. Instrucciones, Definiciones y Clasificaciones". Buenos Aires 1974.

Teniendo en cuenta que la Evaluación es un instrumento de la planificación científico-tecnológica, resulta necesario acotar y especificar la etapa en la cual se define la finalización de un proyecto nuevo. Asimismo resulta igualmente necesario señalar en esta misma etapa (transferencia) la importancia que el proyecto tiene sobre el ámbito inmediato o mediato para el cual y en el cual se desarrolla.

Los proyectos de Investigación Científico-Tecnológica pueden estar integrados dentro de Programas de Investigación.

En este caso por lo tanto, las etapas de Evaluación de un Proyecto deben contar con la aprobación de los Programas a los cuales se encuentran vinculados.

3. PROPUESTA DE UNA METODOLOGIA SISTEMATICA PARA LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION CIENTIFICO-TECNOLOGICA

3.1 ASPECTOS GENERALES DEL METODO

La evaluación de un proyecto consiste en la ejecución de un conjunto de procesos cuyo resultado proporciona la base para estimar el valor de dicho proyecto. Por lo tanto la evaluación no es un juicio estático sino un proceso dinámico adaptado a la evolución de un proyecto en sus distintas fases de desarrollo: anteproyecto, proyecto definitivo, proyecto en ejecución, proyecto terminado e implicaciones (1)(2).

El valor que un proyecto obtenga en una fase determinada dependerá por un lado, de la escala de valores adoptada y por el otro de la racionalidad que guíe la evaluación.

Resulta difícil en el marco de este estudio aclarar en profundidad la significación del concepto de racionalidad; sin embargo la asiduidad con que los autores hablan de aumentar el grado de "racionalidad", ya sea en el proceso de evaluación, ya sea en las decisiones que éstas implican, nos obligan a referirnos brevemente a este concepto.

En la mayoría de los autores la referencia al concepto de racionalidad implica una invocación a la objetividad en términos de "neutralidad valorativa". Esta se refiere especialmente a los medios, en función de la elección valorativa (política) de los fines. El evaluador, al parecer, contará con medios "Racionales neutros" para obtener los objetivos que determinan la evaluación.

Lo antedicho tiene una apariencia teórica viable, pero en la práctica la racionalidad del evaluador aplicada a la elección de medios está sesgada por dos implicancias valorativas. La primera, es la valoración que encierra (obviamente) toda elección y la segunda, en la significación valorativa que encierra todo medio técnico como expresión cultural (3).

-
- (1) Cf.: Leonard, W.R. en colaboración con Jenny, B.A. y Nwali, O. "Criterios y Métodos de Evaluación. Problemas y Enfoques. Evaluación de los Programas de Cooperación Técnica", UNITAR, Serie N° 1, Naciones Unidas, N.York, N° 4, 1969, pp.9-13 y 110.
 - (2) Para las fases de desarrollo de un proyecto véase el punto 2 del presente trabajo.
 - (3) Cf.: Medina Echavarría, José: "Discurso sobre política y planeación", Siglo XXI Ed. México, 1972, en especial "La planeación en las formas de racionalidad", pp.147-176; Véase también Forni, Floreal H. y Bisio, Raúl, H.: "La Relación Ciencia-Tecnología-Producción. Algunos modelos de Política Tecnológica" ECLA, Bs.As. 1972, especialmente "La Utopía Tecno-Burocrática" pp.66-67.

Más aún, "las decisiones de política científica no son neutrales en términos de los actores. Estos no operan con una racionalidad funcional sino oponiendo intereses, controlando los recursos de poder, etc." (4).

En cualquier caso la racionalidad se encuentra comprometida. Por lo tanto, para favorecer la evaluación deben cumplimentarse los siguientes aspectos:

- a. abordar una racionalidad de compromiso con los objetivos de la evaluación,
- b. revisar su coherencia interna y
- c. permitir la comprensión de terceros a través de su explicitación.

La creencia de que determinados medios técnicos o principios invariantes pueden guiar la tarea de la evaluación resulta dudosamente sostenible, al igual que el aserto sobre la independencia de juicio posible entre el evaluador y el objeto evaluado (5).

En el supuesto caso de ser factible la independencia absoluta del evaluador con respecto al objeto evaluado, cabe preguntarse acerca de la validez y utilidad de dicha independencia; y como ya es reconocido en un sinnúmero de técnicas de "control de gestión" no siempre la objetividad proveniente del evaluador ajeno al objeto, da resultados positivos (6).

Creemos que es erróneo plantear apriorísticamente la dicotomía objetividad-subjetividad en la evaluación y sobre esta base, establecer el límite entre la evaluación y la autoevaluación. Parece claro que sin la participación, aún cuando fuera parcial, de los gestores de un proyecto no es concebible una evaluación integral del mismo (7).

Para evitar distorsiones metodológicas sugerimos por lo tanto, optar por el criterio de explicitación, especialmente en los casos en que la evaluación apunte a polarizar opiniones en el sentido de las dicotomías antes expuestas.

(4) Forni, F.H. y Bisio, R.H.: Op.Cit. p.30.

(5) Véase por ejemplo, los casos de evaluación de proyectos de inversión económica efectuados por el Banco Mundial donde se afirma que: "Por último esta clase de trabajo siempre dependerá del sagaz análisis del criterio ponderado de quien haga la evaluación", Ripman, Hugh B.: "La evaluación de Proyectos" en Rev. Finanzas y Desarrollo, Vol.I, N°3, Washington D.C., Dic. 1964, p. 209.

(6) Véase por ejemplo: Likert, Rensis: "El factor humano en la empresa: su dirección y valoración", Ed. Deusto, Bilbao, 1969.

(7) Para un aporte sobre esta discusión véase, Drouet, Pierre: "Para una evaluación sistemática de programas de formación profesional" en Revista Internacional del Trabajo, OIT, Vol.82, N° 4, Ginebra, Oct. 1970, pp.398-403.

3.1.1. Enfoque, Objetivos y Tipicidad

Aclarado sucintamente los conceptos de racionalidad-objetividad, comprendemos que éstos dependen de la explicitación y compromiso con los objetivos de la evaluación. Entendemos entonces que lo más importante como punto de partida en la evaluación, lo constituye la determinación de los objetivos de ésta.

No es lo mismo evaluar proyectos de desarrollo económico, que proyectos sanitarios; no es lo mismo la evaluación que pretenda realizar la NASA norteamericana que la evaluación que pretenda realizar la CNEA argentina. Además que las diferencias en cuanto a las necesidades últimas que guían la evaluación, pueden aportar a la misma matices diferenciados, por ejemplo a los fines de seleccionar, aprobar, reforzar o elegir proyectos.

Concluimos entonces que los objetivos determinan el enfoque metodológico de la evaluación. Este debe tener en cuenta la tipicidad de los proyectos que se deben evaluar, si no se quiere correr el riesgo de inadecuación de la metodología a aplicar (8). Este sinnúmero de peculiaridades que debe asumir el procedimiento de evaluación exigirá del evaluador una actitud metódica que revele objetividad, adaptación al sector estudiado y eficacia (9).

La objetividad a que nos referimos es aquella que permite la aplicación del método por distintas personas, permitiéndoles obtener resultados similares, y cuyas diferencias, en el caso que se verifiquen, puedan explicarse en razón de distintas ponderaciones que se adjudiquen a criterios explícitos (10).

La adaptación al sector estudiado significa que el método deberá contemplar la tipicidad de los proyectos de investigación científico-tecnológica y la particularidad del medio en que se aplica la evaluación.

La eficacia se manifestará en gran medida en el grado en que la metodología adoptada cumpla en la forma más óptima posible los objetivos que guían la evaluación.

En este trabajo concebimos el método de evaluación como el diseño del procedimiento que permite: 1) identificar las principales variables que intervienen en un proyecto; 2) determinar su función y dimensionar su vinculación con

(8) "Teniendo en cuenta todos los factores -el contenido de los programas, la metodología empleada, la amplia variación en la magnitud de los distintos proyectos y su número- resulta evidente que no podría aplicarse uniformemente ningún método "científico" en particular. Por lo tanto, será necesario distinguir proyectos y tipos de proyectos a los que, con fines de evaluación, puedan aplicarse métodos y directrices diferenciados" Leonard, W.E. y otros: Op.Cit. p.13; el subrayado es nuestro.

(9) Cf., Drouet, P.: Op.Cit. pp. 393-416.

(10) Cf.: Araoz, Alberto; Kamenetzky, Mario: "Proyectos de inversión en ciencia y tecnología" Centro de Investigaciones en Administración Pública, CIAP. Ed. 1975 pp. 67-68.

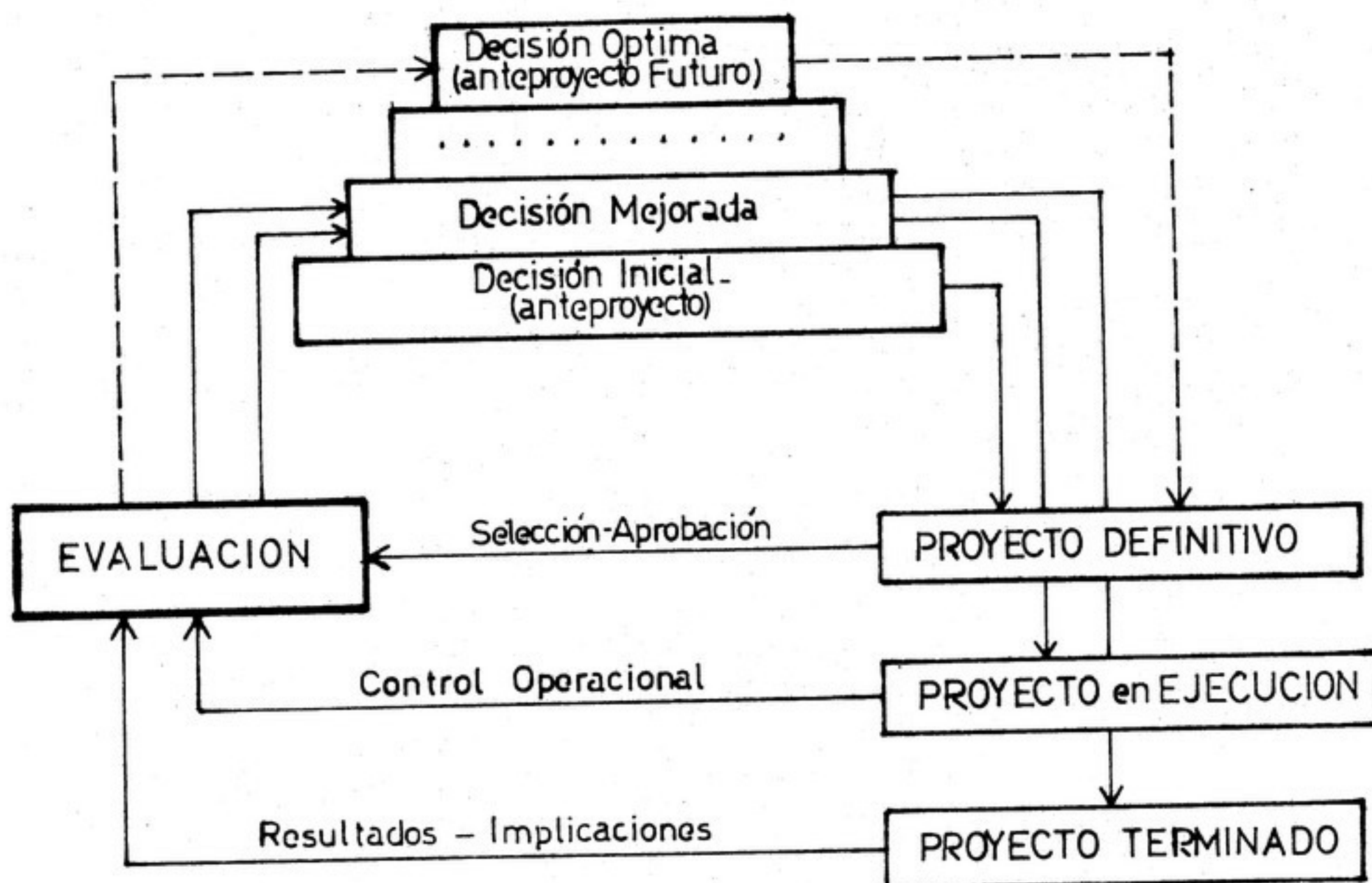
el medio inmediato o lejano en que se lleva a cabo el proyecto. El método de evaluación debe, además, definir el marco de articulación de las diversas técnicas de recolección y elaboración de datos.

El método propuesto al abordar una diversidad de técnicas procurará mantener un enfoque unitario y al mismo tiempo integral, ya que deberá contemplar el análisis de diversas fases y multiplicidad de aspectos en la evolución del proyecto.

La evaluación no debe brindar solamente la base para la selección de proyectos sino también constituir un medio eficaz para mejorar las actividades en curso de ejecución y preparar actividades futuras (11).

Este procedimiento debe contribuir desde un punto de vista prospectivo a un sistema de perfeccionamiento de las decisiones adoptadas, como se esquematiza en la figura siguiente.

3-1- Figura 1: Perfeccionamiento de las Decisiones Adoptadas a través del Proceso de Evaluación



(11) Cf.: Drouet, P.: Op.Cit. pp.395 y 405-407; véase especialmente la Figura 1: "Perfeccionamiento de las decisiones adoptadas", la cual nos ha servido de modelo para elaborar la figura que presentamos luego.

En este esquema subyace la idea de una identificación creciente entre formuladores y evaluadores de proyectos (12); igualmente en la concepción de este procedimiento, se ha tenido en cuenta la influencia que podría ejercer sobre el proceso decisional la evaluación de proyectos de un Organismo Central de Planificación (13), en este caso un Organismo Central de Planificación de Ciencia y Tecnología.

En este sentido la metodología propuesta deberá asumir las exigencias de los sectores que intervienen en el proceso de evaluación. Como puede verse en la figura 1 el diseño de un sistema de evaluación prevee etapas de perfeccionamiento y parte, en nuestro caso, del supuesto de que una evaluación dinámica y activa en el futuro conducirá a mecanismos de autoevaluación. La autoevaluación será un efecto de la profundización e identificación de los formuladores de proyectos con los objetivos de la política científica a mediano y largo plazo.

Es evidente que para que la evaluación integral resulte eficaz, se hace necesaria una amplia difusión de la metodología a aplicar a efectos de generar aceptación. Esta no se podrá dar sin la participación de los formuladores; por ello son sugeribles sucesivas etapas de consultas hasta prever posteriormente una participación más activa (14).

Finalmente es preciso enfatizar la singularidad de la evaluación como instrumento de la planificación científico-tecnológica. Por lo tanto, el diseño de la evaluación debe contemplar esta característica esencial que la determina. La práctica de una evaluación integral podrá incluso contribuir en el futuro, a rectificar y mejorar dicha planificación.

3.1.2. Criterios de Evaluación

Un elemento fundamental para el diseño de un procedimiento de evaluación es la formulación de criterios. Dada la elasticidad con que puede ser compren-

(12) Cf.: Dasgupta, Partha; Sen, Amartya y Marglin, Stephen: "Pautas para la evaluación de proyectos", ONUDI, Naciones Unidas, N.Y., 1972, Cap. I. Véase también interesantes antecedentes de esta propuesta en el trabajo de A.K. Sen: "El papel de los planificadores en la formulación y valoración de los Proyectos"; preparado para el Simposio Internacional sobre Desarrollo Industrial (Atenas, 29/11/1967) ONUDI, NNUU, 7 de julio de 1967.

(13) Ibidem, Cap. 11.

(14) "La planificación no puede ser eficaz por el mero hecho de realizarse para un sistema u organización, debe hacérsela con su participación misma. Este principio sugiere que es un aspecto crítico para el éxito de la planificación el involucrar en ella a los usuarios de la investigación, al gobierno, y a los miembros de los sistemas relacionados con el científico y tecnológico". Sagasti, Francisco: "Hacia un nuevo enfoque para la planificación científica y tecnológica". Estudios sobre el desarrollo científico y tecnológico - N° 13, OEA, Washington, D.C., 1976, p. 6.

dido el concepto de "criterio", trataremos de acotar su significado a los fines de nuestra metodología.

Ya hemos señalado la importancia de los objetivos de la evaluación; estos por lo general requieren una desagregación. A los componentes de la misma u objetivos parciales los denominamos criterios de evaluación (15).

El enfoque determina los principios y normas que guían los objetivos de la evaluación; éstos están contenidos en los argumentos de los criterios, que al mismo tiempo justifican la relevancia de los mismos.

Los criterios pueden asimilarse a las preguntas fundamentales que se plantean para juzgar tal o cual aspecto de un proyecto (16).

Resulta evidente, que la amplitud de preguntas que pueden realizarse acerca de un proyecto son casi ilimitadas. Por ello los criterios deben contemplar dos requerimientos: uno, observar cuidadosamente la relevancia en función de los objetivos y el enfoque metodológico propuesto; y dos, el número de criterios a analizar debe estar en consonancia con las posibilidades del equipo evaluador.

"Es preciso... que el número de criterios corresponda a los recursos de que se dispone: cuanto más numerosos son los criterios tanto más costosa es la evaluación. Se buscará pues, un equilibrio óptimo entre la multiplicidad de los criterios deseables y los recursos humanos y financieros disponibles para una evaluación dada". (17).

La elección de criterios deberá tener en cuenta, además de los intereses de los distintos participantes en la evaluación, la posibilidad de conciliación de los distintos puntos de vista; para ello se hace necesario una labor de explicitación de los argumentos correspondientes a cada criterio elegido.

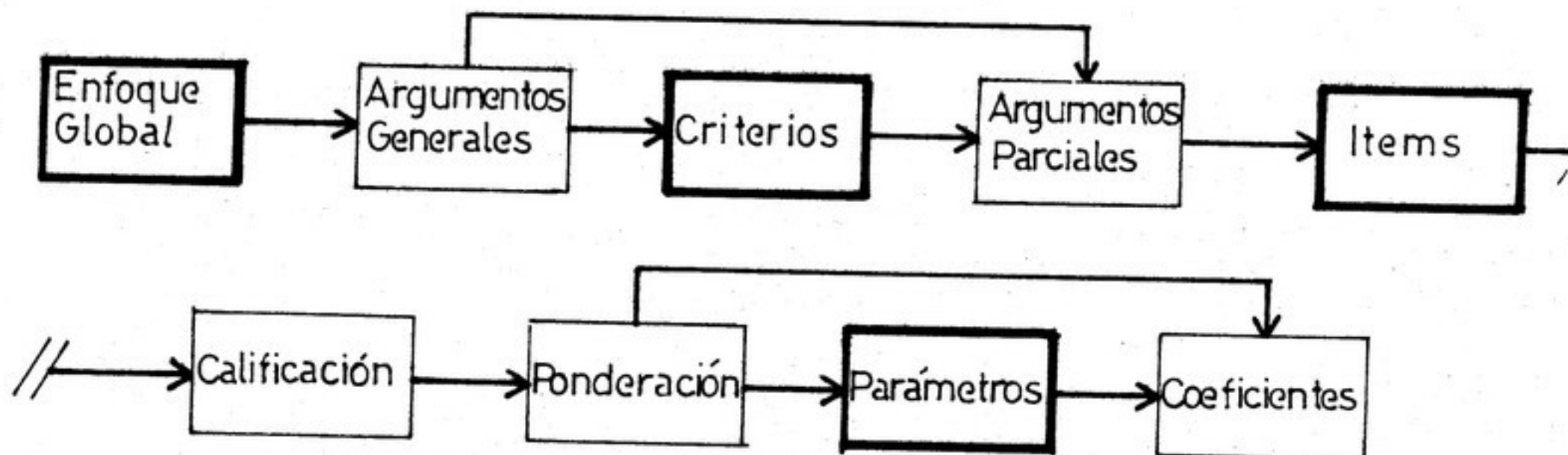
Los criterios pueden ser de orden cualitativo o cuantitativo; ello dependerá de los fines que persigue la evaluación y de la información con que se puede contar. En cualquier caso subyacen en ambos una actitud de comparación con valores normativos o deseables, los cuales pueden traducirse por medio de ponderaciones.

Podemos visualizar la estructura analítica de los criterios de evaluación en el siguiente encadenamiento:

(15) Cf.: CEPAL. Op.Cit. pp.210-212.

(16) Drouet, Pierre: "Evaluación sistemática de programas de formación profesional", Estudios y Monografías N° 8, CINTERFOR, OIT, Montevideo, 1971, p. 46.

(17) Drouet, Pierre: "Para una evaluación...", Op.Cit. p.411.



Los argumentos generales de los criterios se desagregan y dan lugar a los argumentos parciales que configuran el haz de ítems que componen un criterio.

Cada ítem posee una calificación, la cual señala el sentido de la pregunta más significativa para el mismo: en última instancia lo adjetiva. Por ejemplo, el ítem recursos puede dar lugar a una serie de preguntas y mediciones; disponibilidad de recursos califica el ítem y en este caso la calificación corresponde a la disponibilidad.

La ponderación es la expresión numérica que puede asumir la calificación de un ítem con arreglo a una escala determinada de valores, que traduzca el peso relativo del ítem a juicio del evaluador (18).

Por medio de técnicas diversas se obtienen las ponderaciones y parámetros correspondientes a cada criterio, y por último éstos se integran en uno o varios coeficientes finales de evaluación.

Cabe agregar que en la práctica, los ítems operan como indicadores directos; en casos más complejos se requiere un dimensionamiento de los mismos en función del ítem, obteniendo así una ampliación de la cadena señalada, en la dirección de dimensiones o indicadores del ítem.

El diseño de los criterios requiere una revisión constante, por lo cual es previsible un replanteo continuo de los mismos; la selección, revisión y aprobación es una tarea que deben emprender las unidades de evaluación y que a continuación pasamos a describir.

3.1.3. Unidades de Evaluación del Proyecto Definitivo

La aplicación de la metodología propuesta requiere la articulación de un sistema de evaluación que prevea su ajuste y redimensionamiento constante.

(18) Ibidem.

Partiendo del supuesto de la existencia, en un Organismo Central de Planificación de Ciencia y Tecnología, de un Departamento de Evaluación y Control para operar en la fase de proyectos definitivos a los fines de su selección, aprobación, refuerzo, etc., distinguimos tres tipos de unidades de evaluación:

(1) La Unidad Técnica de Evaluación, (2) Las Unidades de Asesoramiento Científico-Tecnológico y (3) Las Unidades de Asesoramiento Socio-Económico.

3.1.3.1. La Unidad Técnica de Evaluación

De las tres unidades diseñadas para evaluar proyectos definitivos, esta unidad representa el núcleo principal sobre el cual pivotea el procedimiento de evaluación.

En la actualidad existe una fuerte tendencia a la utilización de "Comités de Expertos". Esta unidad no difiere, en su concepción original, del concepto e implicaciones de un comité de expertos abocado a la búsqueda de un juicio idóneo. Sólo que en este esquema sugerimos asumir con mayor rigor las siguientes características:

- a. creatividad: en el diseño, ajuste y adecuación de la metodología a aplicar, especialmente en lo que atañe a criterios de evaluación y procedimientos técnicos;
- b. explicitación: del procedimiento metodológico y de los criterios adoptados;
- c. standarización: de la metodología para todos los proyectos o para grupos de proyectos, dentro de una clasificación igualmente standarizada; y
- d. visión realista: tal como lo señala Pejović (19), la evaluación debe asumir un carácter realista en cuanto a verificar la veracidad y exactitud de los datos aportados en los proyectos.

Con vistas a completar una imagen deseable de la Unidad Técnica de Evaluación, cabe agregar otra característica importante:

- e. articulación: de los mecanismos que facilitan las tareas de evaluación de las otras unidades más especializadas de asesoramiento.

La integración del plantel de la Unidad Técnica de Evaluación debe contemplar ciertos requisitos de funcionabilidad; por ello es deseable que una primera etapa comience con un grupo reducido. A medida que las necesidades y la implementación de la metodología lo exigen se podrá juzgar oportuno incorporar otros miembros.

(19) Pejović, Momcilo V.: "Incertidumbre de los datos en la evaluación de proyectos de industrias para la exportación", en Revista Industrialización y Productividad, Boletín N° 18, Naciones Unidas, Viena, Jun.1972, pp.33-48.

Para el primer período de creación, ensayo y ajuste, los integrantes técnicos a nuestro juicio, pueden provenir de las siguientes especialidades científicas, uno por cada una de ellas como mínimo:

- 1) Ciencias Exactas y Naturales
- 2) Ciencias de la Ingeniería y Arquitectura
- 3) Ciencias Médicas
- 4) Ciencias Agropecuarias y Veterinaria
- 5) Ciencias Sociales y Humanas.

Esta selección, si bien es arbitraria, persigue la finalidad de abarcar un espectro multidisciplinar bastante amplio, condición que consideramos necesaria para evitar un enfoque monodisciplinar o monotemático.

En una segunda etapa, puede preverse una ampliación de la unidad según las necesidades que emerjan de la práctica del método.

Dado que esta unidad deberá tener en cuenta las características ya señaladas, se estimará conveniente no excederse en el número de participantes, para evitar probables obstáculos en la coordinación y centralización de la información. En todo caso, si el número de proyectos desborda las posibilidades de la Unidad Técnica de Evaluación, será preferible articular varias unidades multidisciplinarias que ejecuten una misma metodología, a engrosar desmedidamente una sola unidad.

Antes de llegar a esta última opción, quizás resulte más operativo derivar tareas a las Unidades de Asesoramiento. De esta forma se podrá conservar la uniformidad y coherencia de la metodología, estableciendo además una coordinación del flujo en el proceso de evaluación, tarea que le compete especialmente a esta unidad.

La Unidad Técnica de Evaluación tendría como funciones principales:

- a. Elaborar una metodología para la evaluación de proyectos de investigación científico-tecnológica.
- b. Diseñar los criterios de evaluación, o bien discutir, corregir o modificar los criterios de evaluación que se sometan a su consideración.
- c. Designar las Unidades de Asesoramiento Científico-Tecnológico y Socio-económico que crean necesarios que deba consultarse para realizar los dictámenes.
- d. Tomar contacto con los formuladores de los proyectos de investigación para ser informados de los detalles que no estuvieran en las presentaciones y sean de utilidad para elaborar el dictamen correspondiente.
- e. Elevar el dictamen sobre los proyectos evaluados a las autoridades del

Organismo Central de Planificación.

- f. Elevar las recomendaciones que surjan del dictamen particular y general de los proyectos.
- g. Preparar una "guía de normas para la evaluación de proyectos" con el fin de orientar la formulación de futuros anteproyectos.

El personal que integre esta unidad deberá pasar por un período de entrenamiento, durante el cual se le permitirá acceder al manejo del material en forma fluida; de esta manera se podrá compensar el sesgo de la formación en una especialidad, con los conocimientos sobre planificación científica inherentes a su actuación futura.

3.1.3.2. Las Unidades de Asesoramiento Científico-tecnológico

Con frecuencia la peculiaridad de los proyectos científico-tecnológicos requieren asesoramientos específicos, atinentes a las temáticas particulares. Por ello el diseño de estas unidades debe contemplar el espectro de Campos de Investigación posibles de ser evaluados.

A estas unidades deberá recurrir frecuentemente la Unidad Técnica de Evaluación, especialmente para cumplimentar aquellos criterios que requieran un conocimiento previo de un Campo de Investigación determinado.

Esta unidad tendrá a su cargo fundamentalmente, lo que se considera un "juicio de expertos" (20) o "juicio de pares" y de ella podrán partir iniciativas acerca de la consideración de criterios específicos, que en el futuro puedan standarizarse para cierto tipo de proyectos.

La asimilación de esta unidad a la estructura de un "comité de expertos" nos exime, dada la difusión de los mismos, de mayores precisiones. Está en el espíritu de este trabajo la sugerencia de canalizar eficientemente la labor de estas unidades, promoviendo un procedimiento donde este tipo de consultas a expertos pueda ser explicitado, standarizado y canalizado efectivamente en el proceso de evaluación.

3.1.3.3. Las Unidades de Asesoramiento Socioeconómico

Estas unidades tendrán a su cargo asesorar y contribuir a la ponderación de los criterios correspondientes a su área de interés, especialmente en los atinentes a necesidades de relevancia social.

Las Unidades de Asesoramiento Socioeconómico podrán integrarse con representantes oficiales de otros Organismos Centrales de Planificación Nacional,

(20) Cf.: Araoz, A. y Kamenetzky, M.: Op.Cit. pp. 46-53.

Ministerios, Secretarías, etc., y por otros representantes de sectores sociales o institucionales interesados y/o afectados por los proyectos a evaluarse.

Estas unidades cobrarán relevancia especial en los Campos de Investigación donde los logros científicos probables y sus campos de aplicación respectivos coincidan con demanda sectorial poco explicitada, o bien con planeamientos sectoriales en elaboración.

Como en el caso anterior, la Unidad Técnica de Evaluación mostrará un alto grado de eficacia en la medida que sepa aprovechar, como insumo para sus dictámenes, las consultas a estas Unidades de Asesoramiento.

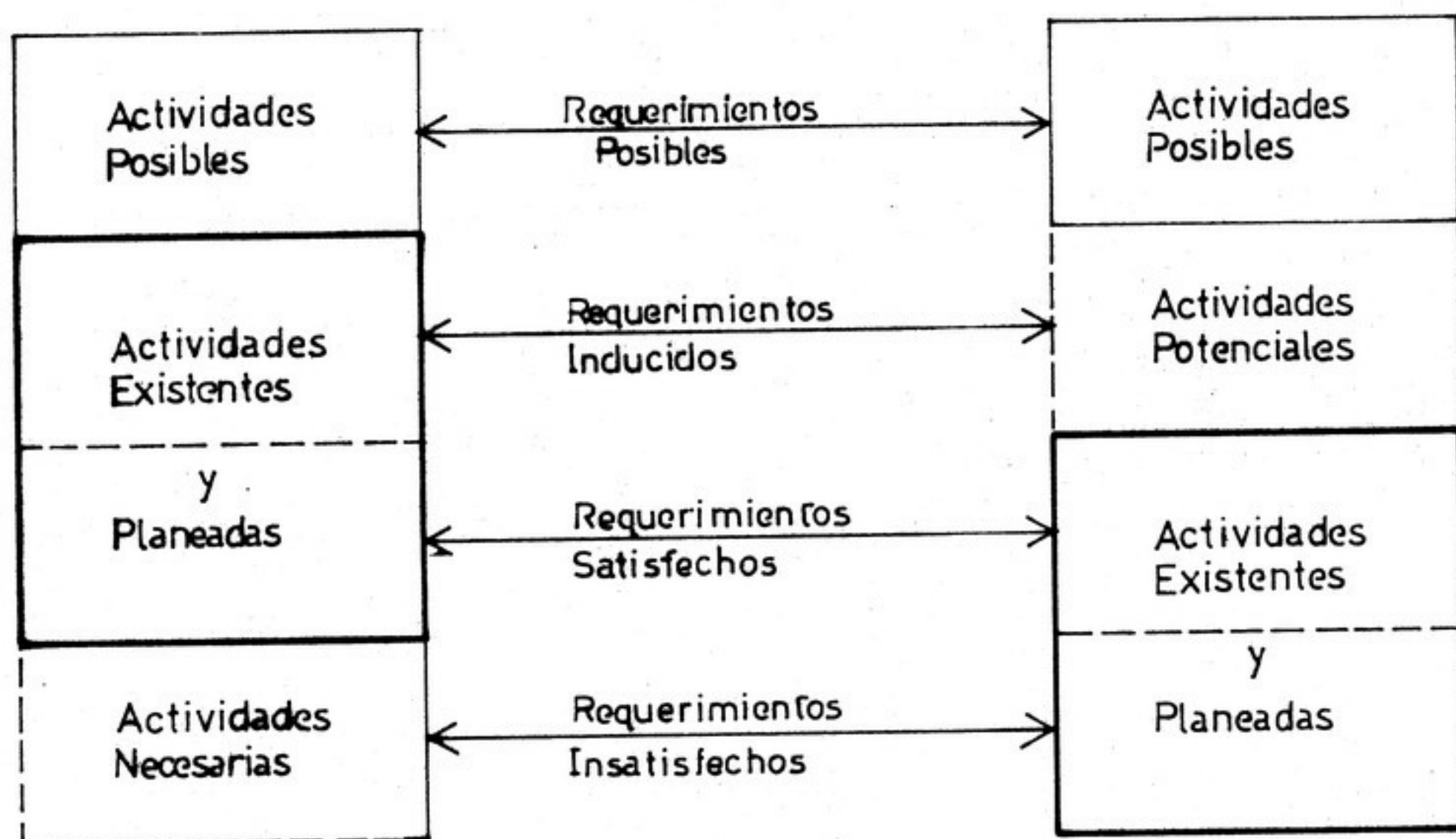
La fluidez de la interacción con estas Unidades de Asesoramiento Socioeconómico, permitirá incluso obtener nuevos aportes para guiar la política científico-tecnológica nacional.

En general es frecuente la concepción de que los objetivos de la política científica respondan a demandas o necesidades de la sociedad considerada en su conjunto. Un aporte a una concepción más dinámica de dicha interacción nos presenta Sagasti en la siguiente Figura de "Diferentes tipos de Requerimientos" (21).

(21) Sagasti, F.: Op.Cit., Figura 1, p. 25.

Actividades
Científicas y
Tecnológicas

Actividades
Generadoras de
Demanda (Económicas,
Educativas, Sociales
Culturales, etc.)



"tanto en la versión de la OCDE como en la de la OEA, los requerimientos se derivan de actividades económicas, educativas, culturales, etc., y se proyectan luego al sistema científico y tecnológico. Por lo general, no se tiene en cuenta la posibilidad de que la capacidad científica y tecnológica existente pueda dar lugar a actividades que generan demanda, las cuales crearían a su vez requerimientos de ciencia y tecnología" (22).

(22) Ibidem, p. 26.

Es en este sentido que, la interacción entre las Unidades Técnicas de Evaluación y las de Asesoramiento Socioeconómico podrán contribuir -además de la constatación de las necesidades de relevancia social- con la política científica nacional, como vehiculizadores de iniciativas científico-tecnológicas que induzcan a nuevos requerimientos sociales.

3.1.4. Unidad de Evaluación de la Gestión

3.1.4.1. Algunos Conceptos Preliminares

La organización formal requerida para administrar la Evaluación de la Gestión de Proyectos de Investigación Científico-Tecnológica, en sus etapas de formulación, ejecución, finalización e implicaciones, depende de múltiples aspectos.

En efecto, para la determinación de su finalidad (misiones y funciones), integrantes (planta orgánica) y otras características (procedimientos) resulta necesario definir:

- a. Ubicación y fuerza efectiva del organismo que ha de tomar las decisiones (centro de poder).
- b. La estructura en que ha de insertarse la unidad de evaluación.
- c. La modalidad operativa en lo referente a ponderación de valores que no pueden optimizarse simultáneamente (control, coordinación, especialización, etc.).
- d. La modalidad operativa en lo que hace a la proporción de actos programables dentro del total de actividades.

Cada uno de ellos define una característica de la "personalidad" que ha de ostentar la unidad de evaluación. A fin de mejor comprender las limitaciones del diseño, veamos por separado el efecto de cada uno de estos aspectos.

a. Centro de Poder

Se define a los Sistemas de Control de Gestión como la organización permanente de la información para facilitar el ejercicio de las responsabilidades.

Esta definición involucra la ubicación de los responsables. Ellos serán los que deban ser informados para que su actuación radique en decisiones fundadas de la mejor manera posible.

De nada sirve producir información si no se generan resultados y esto sólo tiene sentido en aquellos que pueden llevarlos a cabo.

La disquisición no es bizantina ya que las estructuras burocráticas no siempre mantienen vigente el equilibrio entre jerarquía y poder.

Si por exceso de ocupaciones o interés primario en otros aspectos un ministro no puede atender un determinado asunto de poco sirve que se le informe sobre su marcha. Será necesario investigar quién es el que realmente decide para obrar en consecuencia.

A los efectos del diseño de nuestra unidad de evaluación supondremos que ésta ha de reportar a la máxima autoridad que efectivamente se ocupa del problema. Será tarea de la inserción real la de investigar este particular.

b. Estructura a la que debe insertarse

Nuestra unidad de evaluación no existe aislada sino que ha de integrarse dentro de una organización.

Existen tradiciones, normas y antecedentes que se derivan de esa organización.

A los efectos de nuestro diseño supondremos que esas implicancias no impedirán articular eficientemente esta unidad de evaluación. No resulta superfluo indicar que las inserciones reales pueden alterar fuertemente este criterio ya que muchos usos y costumbres han robustecido situaciones que pudieran incidir negativamente en dicha articulación eficiente.

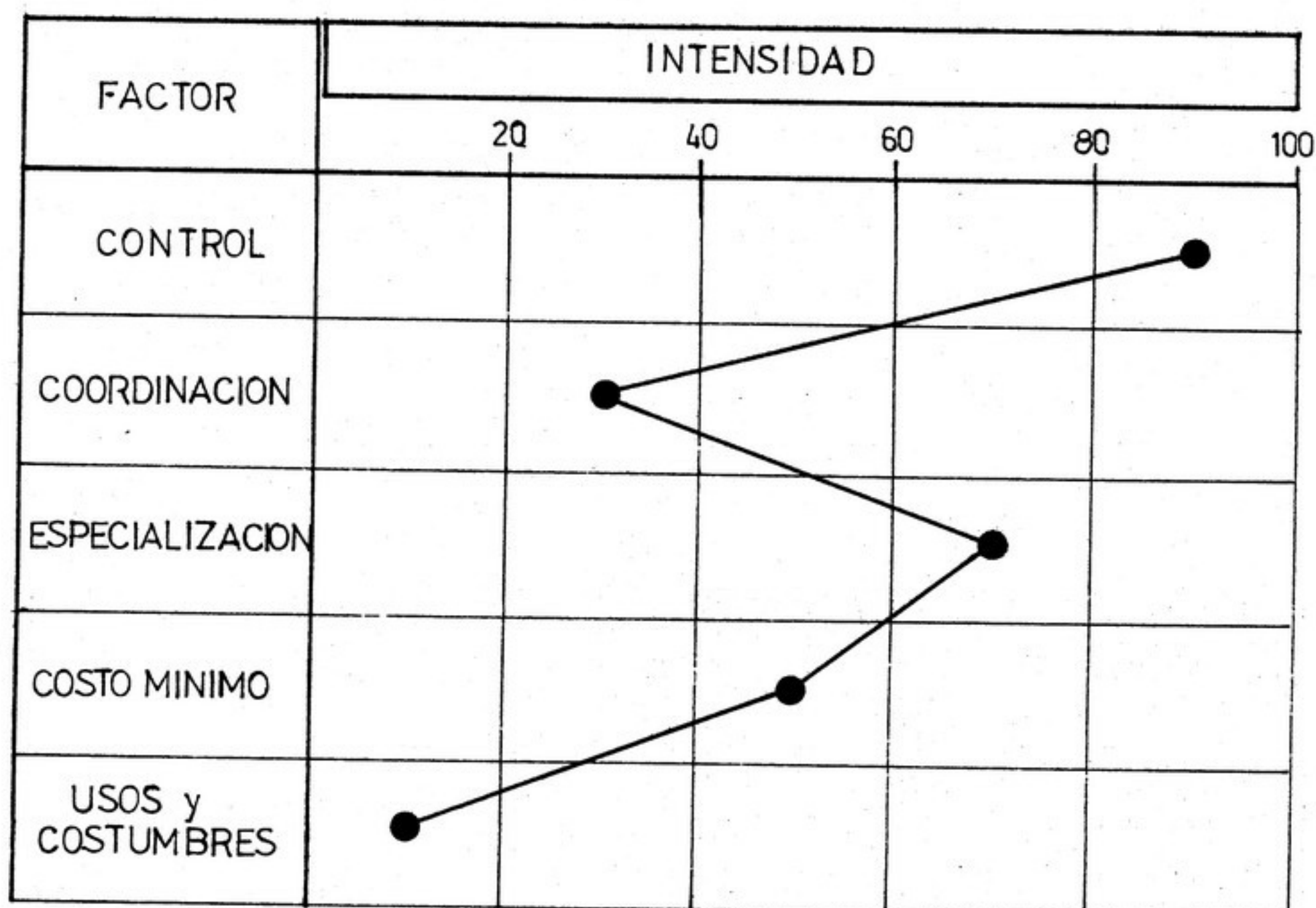
c. Factores claves de la departamentalización

La constitución de una unidad de evaluación significa definirle una "personalidad administrativa". En efecto, un organismo no puede simultáneamente optimizar el control si le requerimos que facilite la coordinación minimizando los costos operativos, facilitando su especialización y teniendo en cuenta las condiciones locales.

Alguna de estas características ha de privar sobre las otras estableciendo, por analogía de expresiones, un "perfil" de su personalidad administrativa.

Una tesorería debe acentuar el control mientras que un organismo de planeamiento depende de su facilidad de coordinación y una labor económica de su capacidad de minimizar sus costos.

A los efectos de graficar nuestra idea sobre el perfil de la unidad de evaluación de la gestión usaremos el gráfico de Quaglianoni por la simplicidad de su expresión:



Los puntajes correspondientes a cada ítem se han establecido en forma tentativa con el fin de facilitar una mejor visualización del enfoque que predomina en la presente etapa de esta investigación; en el intento de adaptación de técnicas de Control de Gestión a esta área de análisis. El énfasis recae, en esta primera etapa, en el Control; es previsible que en una segunda etapa se acentúen los aspectos de Coordinación.

d. Proporción de Actos Programables

La tarea de una unidad de control de gestión involucra toda la información que hace a la mejor decisión preparatoria de actos.

Esto significa que ha de ocuparse de una proporción, variable según los organismos, de actos no programables. La importancia de éstos dentro del total de actos condiciona la tarea y por ende los métodos de control.

En efecto, si todos los actos son no programables resulta inútil controlar resultados que no pueden evaluarse como buenos. Un resultado malo, no será el menos malo al que pudo arribarse? ¿Un resultado bueno, no será el menos bueno que podría haberse logrado?

El control se realizará por análisis de los grupos humanos o aún de sus líderes, de ser posible se llegará a valorar sus comportamientos.

Desde el punto de vista del enfoque asumido consideraremos que la mayor parte de la tarea asignada a la unidad de evaluación de la gestión será programable existiendo un núcleo de decisiones que corresponden a hechos que no tienen esa característica .

3.1.4.2. Estructura Propuesta

Al igual que en el punto 3.1.3. partimos del supuesto de la existencia de un Departamento de Evaluación y Control en un Organismo Central de Planificación de Ciencia y Tecnología y, para operar en las fases de formulación, ejecución, finalización e implicaciones de los proyectos de investigación, distinguimos cuatro grupos dentro de la Unidad de Evaluación de la Gestión: (1) Grupo de Diseño, (2) Grupo de Información, (3) Grupo de Evaluación, (4) Grupo de Evaluación de Actos no Programables.

La evaluación de la gestión puede funcionar según un modelo propuesto "a priori" pero constantemente debe enriquecerlo y adecuarlo a la realidad. Esta tarea exige la permanencia dentro de la unidad de evaluación de un grupo que se ocupe de las tareas de diseño. Estará integrado por individuos de alta calificación profesional tanto teórica como práctica y especializados en temas de planeamiento y control de organizaciones.

La búsqueda de información útil exige un profundo conocimiento práctico. Es necesario tener acceso a las fuentes y además habilidad para recoger lo verdadero y relevante. Es una tarea minuciosa que exige gran paciencia y experiencia. El segundo grupo de personas que incorporamos a la unidad de evaluación estará formada por los individuos que reúnan estas calificaciones.

Un tercer conjunto lo formarán aquellos que puedan, con pautas generales establecidas en el diseño y usufructuando de la información relevada, elaborar un concepto o un juicio sobre la labor cumplida. Este grupo estará integrado por personas de mucha experiencia práctica en esta organización pero con sólida formación teórica.

El grupo de evaluación es el lugar donde corresponde destinar los individuos de mayor calificación que haya en el organismo.

Por último integraremos un conjunto de personas para ocuparse de las tareas no programadas. Aquí lo fundamental es la rapidez con que puedan cumplir se las etapas de diseño, información y evaluación, de manera tal que cada integrante centralice las funciones antedichas.

En efecto, mientras en el caso anterior, de los tres grupos primeros, nos

preocupábamos por definir claramente la tarea y los hombres a desempeñarla aquí la tarea no está definida y los hombres son polifacéticos.

Queda por señalar que la posibilidad de organizaciones especializadas por instituto o proyecto se estiman poco convenientes por cuanto si bien aparentemente facilitan el mejor control de cada uno por su conocimiento más detallado, en realidad fracasan en la armonización necesaria entre todos los elementos de un sistema de control.

La tendencia a generar compartimentos estancos, celos profesionales o detalles de personalidad llevarán un sistema así estructurado a un ejercicio anárquico del control.

En efecto, cada "controler" especializado en un proyecto o instituto le imprimirá su noción particular sobre objetivos, políticas, grados de cumplimiento, etc. La autoridad superior tendrá un solo interlocutor con cada realidad (proyecto o instituto) quien en definitiva será de hecho, la verdadera autoridad sobre el tema.

3.1.4.3. Misiones y Funciones de la Unidad de Evaluación de la Gestión

Si se concibe que la Unidad de Evaluación de la Gestión enfatice el punto de vista de Control de Gestión de proyectos de investigación en sus etapas de formulación, ejecución, finalización e implicaciones, es dable derivar que su misión consistirá en:

Dirigir el diseño, proposición e implantación de un sistema de control de gestión de proyectos en sus etapas de formulación, ejecución e implicaciones para contribuir al logro de niveles adecuados de eficiencia y eficacia en los organismos del área de Ciencia y Tecnología fiscalizando su aplicación.

En esta línea sus funciones principales tendrán que ver con:

- 1) Proponer el proyecto de presupuesto para su jurisdicción.
- 2) Asistir en la elaboración de los proyectos de políticas, planes y programas para el área de su competencia.
- 3) Participar en la preparación de la directiva anual.
- 4) Participar en comisiones e integrar sistemas referidos a asuntos de interés compartidos con otros organismos.
- 5) Dirigir las acciones de los organismos de su dependencia y supervisar el correcto y ágil cumplimiento de las misiones y funciones asignadas.
- 6) Dirigir el diseño, proposición, implantación, control y ejecución de un sistema de informaciones para el Control de la Gestión de proyectos en sus etapas de formulación, ejecución e implicaciones en el área de Ciencia y Tecnología.

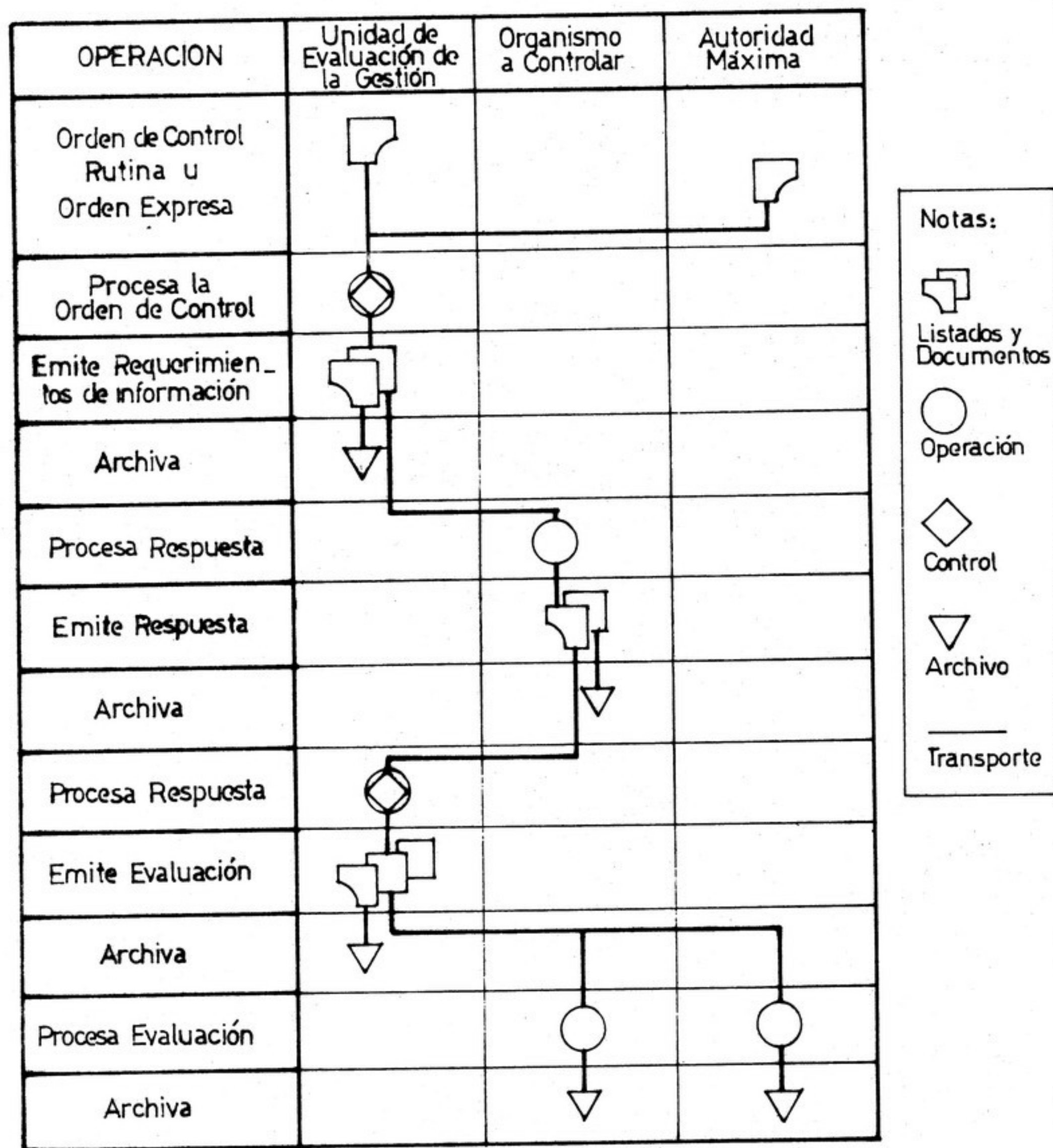
- 7) Dirigir la elaboración de informes no periódicos para el Control de Gestión de proyectos en sus etapas de formulación, ejecución e implicaciones en el área de Ciencia y Tecnología.

3.1. Cuadro N° 1. Propuesta de Personal y Cargas de Trabajo

<u>Cantidad</u>	<u>Cargo o Función</u>	<u>Descripción de Tareas y Cargas de Trabajo</u>
1	Director Nacional	Dirigir las acciones correspondientes al logro de las misiones encomendadas a la Unidad de Evaluación
(1) Sector de Diseño		
1	Supervisor Sectorial	Dirigir las acciones del grupo de diseño, implantación y ajustes. Supervisar el correcto y ágil cumplimiento de las tareas y funciones asignadas.
2	Profesional	Asistir en el diseño, implantación y ajustes de los sistemas de control.
2	Técnico Administrativo	Colaborar en la atención de las tareas técnicas encomendadas. Preparar material técnico y recopilar antecedentes.
(2) Sector de Información		
1	Analista Mayor	Realizar la recopilación de información necesaria para el cumplimiento del sistema de control de gestión. Supervisar el correcto y ágil cumplimiento de las tareas y misiones asignadas al sector.
3	Analista Principal	Asistir en la recopilación de la información necesaria para el cumplimiento del sistema de control de gestión.
4	Técnico Administrativo	Colaborar en la atención de las tareas técnicas encomendadas. Preparar material técnico y recopilar antecedentes.

<u>Cantidad</u>	<u>Cargo o Función</u>	<u>Descripción de Tareas y Cargas de Trabajo</u>
(3) Sector de Evaluación		
1	Supervisor Sectorial	Dirigir la evaluación de la información correspondiente al sistema de control de gestión. Supervisar el correcto y ágil cumplimiento de las tareas y misiones asignadas al sector.
1	Analista Mayor	Realizar la evaluación de la información correspondiente al sistema de control de gestión.
2	Analista Principal	Asistir en la evaluación de la información correspondiente al sistema de control de gestión.
2	Técnico Administrativo	Colaborar en la atención de las tareas técnicas encomendadas. Preparar material técnico y recopilar antecedentes.
(4) Sector de Evaluación de Actos no Programables		
1	Supervisor Sectorial	Dirigir a requerimiento el control de los actos no programables. Supervisar el correcto y ágil cumplimiento de las tareas y misiones asignadas al sector.
1	Analista Mayor	Realizar el control de los actos no programables.
1	Técnico Administrativo	Colaborar en la atención de las tareas técnicas encomendadas. Preparar material técnico y recopilar antecedentes.

3-1- Figura 2: Diagrama de Procedimiento de Operación de la Unidad de Evaluación de La Gestión.



3.2 CLASIFICACION DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION CIENTIFICO-TECNOLOGICA

En la última década la tendencia en materia de política científica, ha consistido en poner en primer plano la relación existente entre las necesidades sociales y la investigación científica. Esta búsqueda acerca de los factores que orientan la investigación y asimismo la necesidad de asignar recursos escasos, han polarizado la discusión entre los que propugnan una investigación librada únicamente a la voluntad y criterios de cada científico por un lado; y por otro los que plantean la investigación científica en función de los requerimientos políticos, sociales o económicos.

La realidad ha demostrado que dicha polarización extrema es falsa en la práctica; ambos elementos son constitutivos de la actitud finalista que guían la investigación y deben confluir y cooperar para poder lograr resultados óptimos.

El planificador científico se encuentra frente a la tarea de compatibilizar los requerimientos sociales explícitos o implícitos de un proyecto político con la existencia de una cantidad de recursos materiales y humanos aplicados al avance científico. Imprimir un determinado camino a dicho avance científico requiere por lo tanto el conocimiento de dos espectros, el de las necesidades sociales y el de los probables logros científico-tecnológicos.

Esta ardua tarea le compete al evaluador no simplemente en el caso de tener que adjudicar recursos escasos a proyectos competitivos; sino también al procurar compatibilizar proyectos con una política científica determinada.

La eficacia de la evaluación en tanto que instrumento de una política científica-tecnológica, se revelará en gran medida en la coherencia manifestada en las decisiones adoptadas por planificadores y evaluadores. Partir de dicha identidad significa asumir la importancia del rol que cumple la evaluación en la corrección de una política científica determinada.

De lo anterior se desprende entonces que las actividades que en primer lugar aborda una unidad de evaluación es la constatación de un plan o proyecto de política científica, donde se detallan las necesidades políticas, económicas, culturales, etc. Al referirnos a la constatación, lo hacemos en la comprensión de que no todos los planes son totalmente explícitos y si lo son, a veces pueden resultar parcialmente contradictorios.

Las necesidades sociales y los logros científicos probables constituyen los dos elementos que al confluir en determinados puntos marcan los contornos de la planificación científica y por ende una clasificación posible.

El evaluador frente a un conjunto heterogéneo de proyectos, se verá en la necesidad de agruparlos para hacerlos de alguna manera comparables; para ello debe recurrir a una clasificación.

Esta clasificación debe contener -además de los elementos mencionados- los atributos que faciliten la mejor elección, de tal modo que manifieste la identidad entre el evaluador y el planificador. Teniendo en cuenta el grado

de autonomía e interdependencia que la Unidad Técnica de Evaluación debe tener con respecto a las Unidades de Asesoramiento (1), la clasificación debe prever la disponibilidad de la información necesaria.

Como derivación de una clasificación con las características de la propuesta, esta podrá incluso servir de marco de referencia para que las decisiones puedan adoptarse con mayor rapidez. Si se tiene en cuenta por otra parte, que los cambios a nivel de decisiones políticas son considerablemente fluidos, será posible además tener orientaciones más rápidas para las políticas de fortalecimiento de determinados campos de investigación.

3.2.1. Algunos Conceptos Preliminares

Comúnmente se utilizan los conceptos de Investigación Básica, Aplicada y Desarrollo del modo siguiente (2):

Investigación Básica: son actividades creativas y sistemáticas, encaminadas a acrecentar el conocimiento científico, pero sin ningún objetivo práctico previamente determinado.

Investigación Aplicada: es el trabajo creativo y sistemático, emprendido con el fin de lograr nuevos conocimientos científicos, destinados a buscar solución práctica a problemas específicos y predeterminados.

Desarrollo Experimental: es el trabajo creativo y sistemático que partiendo de la utilización práctica del conocimiento científico y técnico existente como también del conocimiento empírico, se dirige a la introducción de nuevos materiales, productos, dispositivos, procesos y métodos, o bien a mejorar aquellos que ya existen.

A los fines de la clasificación será necesario establecer algunas precisiones conceptuales; para ello tomamos el trabajo reciente de Suárez y Felcman (3) quienes establecen las siguientes definiciones.

Creación de conocimientos: proceso mediante el cual un actor (individual o colectivo) crea o descubre un nuevo conocimiento de tipo genérico, cuya utilización a escala social para transformar elementos materiales y/o simbólicos en bienes y servicios, no es conocida o es poco conocida en tiempo y espacio.

(1) Véase sobre Unidades de Evaluación el punto 3.1.3.

(2) Cf.: "Encuesta a institutos de investigación. Instrucciones, Definiciones y Clasificaciones" SECYT, Bs. As., 1974, pp. 6-7. El subrayado es nuestro.

(3) Cf.: Suárez, Francisco, Felcman, Isidoro: "Tecnología y Organización. Un aporte para el análisis de tecnologías administrativas". Ed. Coloquio, Bs.As. 1975, pp. 32-37 y 48. El subrayado es nuestro.

Invención: proceso mediante el cual un actor (individual o colectivo) modifica conocimientos haciendo posible su utilización potencial a escala social con el objeto de transformar elementos materiales y/o simbólicos en bienes y servicios. El proceso de invención puede llevarse a cabo en forma científica mediante investigación aplicada o bien en forma empírica.

Desarrollo: Proceso mediante el cual un nuevo conocimiento potencialmente utilizable a escala social es puesto en condiciones de ser utilizado por una unidad social u organizacional determinada, con el objeto de transformar elementos materiales y/o simbólicos en bienes y servicios. (4).

Adaptación: proceso mediante el cual una unidad organizacional transforma un conocimiento utilizable o utilizado en nuevo conocimiento, utilizable o utilizado, ya sea por modificaciones mayores y generalizaciones que se le realizan o bien mediante una labor de análisis y recreación.

Tecnología: conocimiento utilizable o utilizado a escala social con el objeto de transformar elementos materiales y/o simbólicos en bienes y servicios.

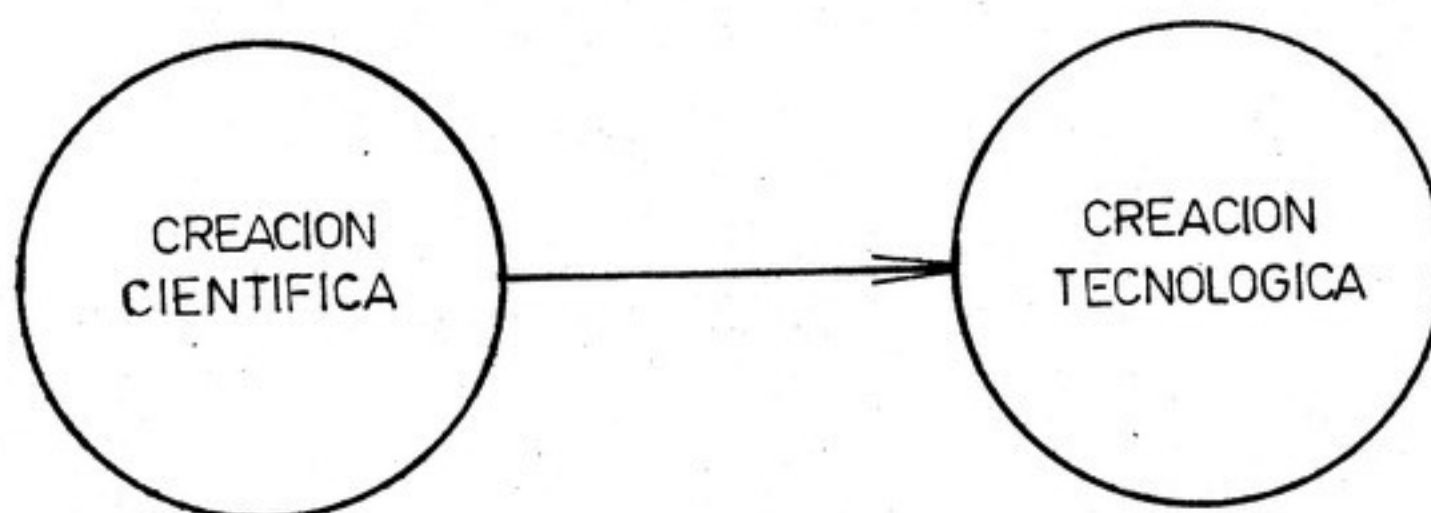
Dadas las definiciones antedichas y teniendo en cuenta el proceso de transformación de conocimientos, la naturaleza de los conocimientos y el tipo de creación en las actividades de Investigación y Desarrollo Experimental (5), es posible esbozar el siguiente cuadro (6) a los fines de una compatibilización conceptual.

-
- (4) Aquí podría incluirse el concepto de innovación -como lo hace Suárez, Op.Cit.- en el sentido de proceso mediante el cual un nuevo conocimiento utilizable o utilizado a escala social, es incorporado por primera vez a una unidad social u organizacional con el objeto de transformar elementos materiales y/o simbólicos en bienes y servicios. Se le excluye del texto y del Cuadro 1 sin embargo, en tanto la innovación no implica una actividad creativa en el sentido antes expuesto en las definiciones de Investigación y Desarrollo Experimental.
- (5) Véase también "creación científica" y "creación tecnológica", definidos por Kamenetzky en el sentido de un aporte o una transformación fundamental en el saber qué y por qué (ciencia) o en el saber cómo (tecnología) en Kamenetzky, Mario: "Actividades científicas y técnicas; su definición en un nuevo marco conceptual", trabajo preparado especialmente por éste para el curso Latinoamericano de Política Científica y discutido con su Comité Coordinador, integrado por Francisco Suárez, A. Ospina, H. Ciaspucio, Mario Krieger, E. Amadeo y al autor; Mimeografiado, Bs. As., Febrero 1973, pp. 8 y 55.
- (6) Cf. especialmente Suárez, F.; Felcman, I: Op.Cit., Cuadros Ns. 7 y 8, pp. 42 y 48.

3.2. CUADRO 1: La transformación del conocimiento, su naturaleza y la actividad de la Investigación Científico-Tecnológica

PROCESO DE TRANSFORMACION	NATURALEZA DE LOS CONOCIMIENTOS	TIPO DE INVESTIGACION	TIPO DE CREACION
Creación de <u>co</u> nocimientos genéricos	Conocimientos cuya <u>uti</u> lización no es conocida o poco conocida en tiempo y espacio	Investigación Básica	Científica
Invención	Conocimientos potencialmente utilizables	Investigación Aplicada	
Desarrollo	Conocimiento utilizable	Desarrollo Experimental	Tecnológica
Adaptación	Conocimiento utilizable o utilizado.		

El cuadro 1 encierra algunas imprecisiones; ellas se deben en parte al intento de compatibilizar diversos conceptos, con lo cual se procura señalar una tendencia del proceso de creación. A través de él se trata de establecer una escala de proyectos según el grado de probabilidad de utilizabilidad de los conocimientos que se obtengan en el proceso, lo cual podría visualizarse así:



Ello nos lleva a la Hipótesis 1 de la clasificación (7). A medida que

(7) Es necesario un trabajo empírico con esta clasificación a efectos de probar el conjunto de hipótesis que se presentan, como asimismo para establecer cortes más precisos según las características de los proyectos.

se da un aumento del grado de probabilidad de utilizabilidad, que acompaña la transformación de la creación de conocimientos científicos a la creación de conocimientos tecnológicos, se da un aumento de probabilidad de dimensionar la satisfacción de un proyecto en cuanto a demandas sociales.

Sugerimos por lo tanto una primera clasificación en tres grupos de proyectos, según satisfagan los siguientes postulados:

- 1) El proyecto se propone obtener conocimientos utilizables a escala social con un objetivo práctico determinado (Desarrollo Experimental - Creación Tecnológica).
- 2) El proyecto se propone obtener conocimientos potencialmente utilizables a escala social con un objetivo práctico previamente determinado (Investigación Aplicada-Creación Científica).
- 3) El proyecto se propone obtener conocimientos genéricos sin ningún objetivo práctico previamente determinado (Investigación Básica-Creación Científica).

Derivamos así, a los fines de facilitar la evaluación, en la Hipótesis 2 de la clasificación: dadas las características que los proyectos asumen, a medida que se acercan al polo tecnológico estos podrán ser evaluados por medio de técnicas y criterios de orden cada vez más cuantitativos.

Para fijar prioridades en materia de Investigación y Desarrollo Experimental parece relativamente fácil atribuir jerarquías o preferencias a medida que nos acercamos al polo tecnológico, según lo explicitado en la primera hipótesis; la dificultad se presenta para planificar y atribuir prioridades para Investigación Básica.

Para ello recurrimos a un camino deductivo inspirado en el trabajo de C. Maestre (8) y proponemos la siguiente hipótesis:

Hipótesis 3 de la clasificación: Ante la dificultad de dimensionar el grado de utilizabilidad de la Investigación Básica, se puede recurrir a las sumatorias de insumos de Disciplinas Científicas que requieran los Campos de Aplicación Probable en determinados Campos de Investigación, los cuales se consideren necesarios o suficientes a los fines de la evaluación.

Para llegar a esta sumatoria de insumos es necesario dar dos pasos previos: uno, establecer una lista de campos de investigación y dos, confeccionar los cuadros de interrelación de campos de Aplicación Probable y Disciplinas Científicas.

(8) Maestre, Claude: "Vers une mesure des échanges intersectoriels entre la recherche et l'industrie". (Elément méthodologique d'une stratégie nationale de la recherche). Le progrès scientifique, N° 102, nov. 1966, pp. 2-44.

3.2.2. Campos de Investigación

Resulta complejo encontrar cierta uniformidad en cuanto al criterio de utilización de los términos campo, eje, líneas, etc. En muchas oportunidades esta terminología se usa indiferenciadamente o bien no se establecen definiciones explícitas. A los fines de obtener una clasificación para la evaluación es necesario establecer una conceptualización clara al respecto.

Opinamos que resultará más fácil planificar y evaluar si se establece una uniformidad conceptual. (9)

Aquí consideramos que un Campo de Investigación puede definirse como un área en la cual se orienta y coordinan actividades científicas y técnicas, en función de un objetivo de creación de conocimiento común que las identifica.

Será muy difícil establecer Campos de Investigación totalmente excluyentes y diferenciados, pero el intentar conseguirlo acarreará múltiples ventajas; para ello sugerimos dos formas de obtener un espectro de Campos de Investigación.

La primera puede ser empírica; tomando por ejemplo, el universo de investigaciones que se realizan en la Argentina e intentando agruparlas según la creación de conocimientos comunes que al mismo tiempo pueda llegar a identificarlas, cuidando que el nivel de desagregación del Campo de Investigación permita distinguir los Campos de Aplicación Probable y las Disciplinas Científicas que insumen.

La segunda forma implica en mayor grado una operación teórica. Sugerimos que un campo de investigación quedaría delimitado en función de contemplar los siguientes aspectos.

- a. Que posea un nivel de desagregación disciplinar suficiente como para poder visualizar los Campos de Aplicación Probable.
- b. Que pueda dar lugar a insumos interdisciplinarios.
- c. Que pueda considerarse como Investigación Aplicada con alto nivel de agregación o bien Investigación Básica con bajo nivel de agregación.
- d. Que el nivel de desagregación sea acotable a una tabla manejable.

(9) Cf.: Williams, Hugo M.: "Inventario científico-tecnológico Nacional, Marco General y Definiciones", Estudios sobre desarrollo científico-tecnológico. N° 9, OEA, Washington D.C., 1972, pp. 44-45. Si bien el listado que se propone en este trabajo puede resultar útil desde la perspectiva de la planificación y de la formulación de un inventario, es necesario precisar aún más el concepto de Campo de Investigación para efectuar una clasificación desde el punto de vista de la evaluación.

3.2.3. Contribución de las Disciplinas Científicas según los Campos de Aplicación Probable en un Campo de Investigación

Establecidos los Campos de Investigación se podrá confeccionar todas las tablas que se consideren necesarias, por medio de consultar a expertos de cada área, tomando como base el siguiente cuadro.

3.2-Cuadro 2 : Contribución de las Disciplinas Científicas en los Campos de Aplicación Probable en un Campo de Investigación.

DISCIPLINAS CIENTIFICAS	CAMPOS de APLICACION PROBABLE	
	Creación Científica	Creacion Tecnológica

Ponderación
0-100

En un primer análisis del proyecto -y suponiendo que se cuenta previamente con las tablas necesarias- el cuadro permitirá, amén de conducir al gráfico de Insumos de Disciplinas Científicas, obtener las siguientes ventajas para el evaluador:

- 1) Localización rápida, sin necesidad de recurrir a especialistas, para ubicar los Campos de Aplicación Probable dentro del espectro presentado en la tabla (10).
- 2) La Unidad Técnica de Evaluación (11) puede constatar suficiencia o insuficiencia del grado de interdisciplinariedad programada en el proyecto, y
- 3) Permite además revisar la asignación de recursos humanos, en cuanto a sus especialidades, previstos para el desarrollo del proyecto.

(10) Ante una duda se requerirá la consulta de un especialista, pero esta ubicación ya determina la característica del proyecto en cuanto a Campos de Aplicación Probable más esperable dentro de un Campo de Investigación.

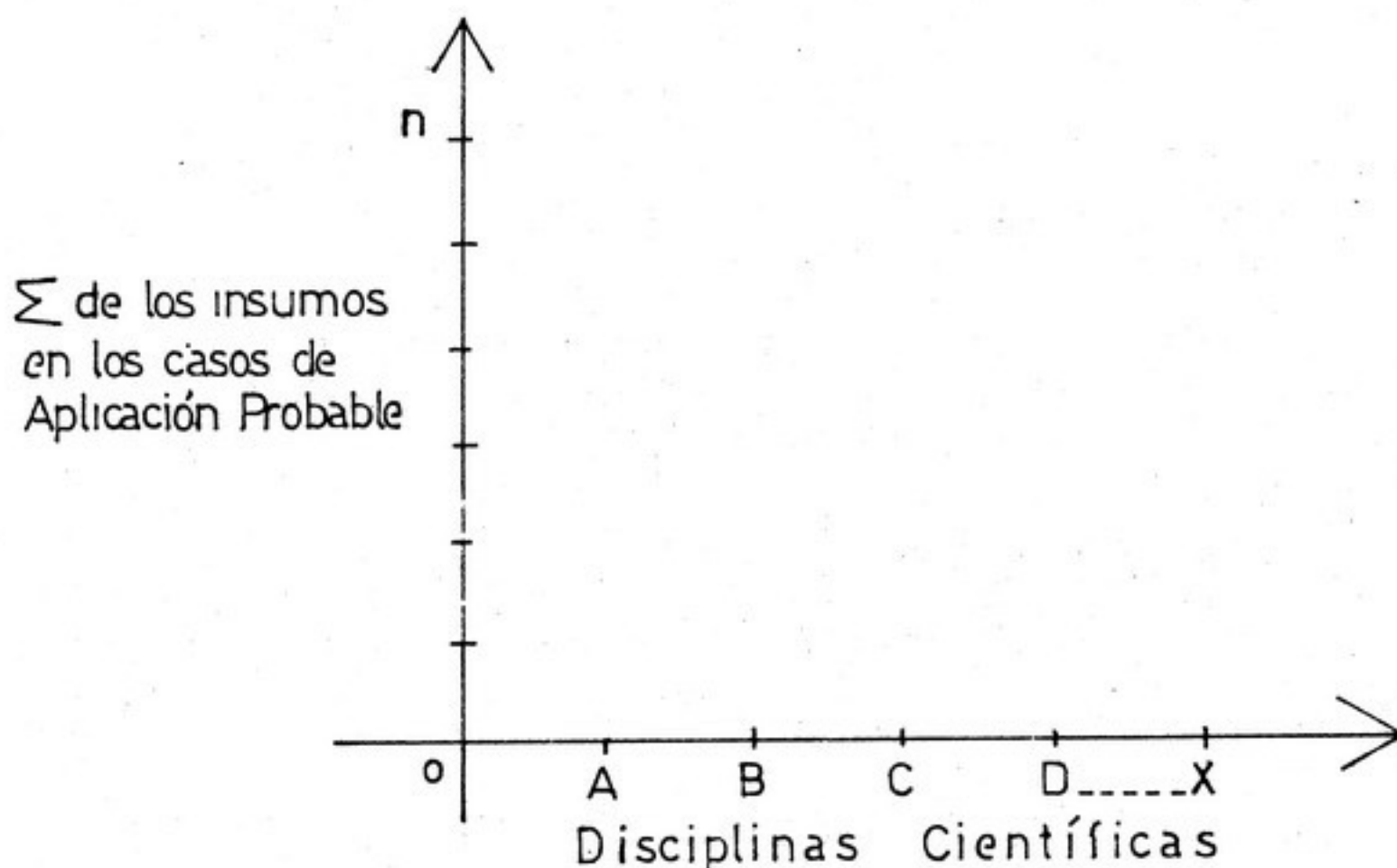
(11) Para unidades de Evaluación Véase punto 3.1.3.

3.2.4. Participación de las Disciplinas Científicas en los Campos de Aplicación Probable

Una vez confeccionadas una serie de tablas para los Campos de Investigación que cubran un espectro considerado por los evaluadores como los más relevantes, se deriva en la construcción del siguiente gráfico:

3.2-Figura 1: Participación de las Disciplinas Científicas en los Campos de Aplicación Probable en un Campo de Investigación.

— Gráfico de Insumos Disciplinarios —



Este gráfico por Campo de Investigación permite obtener una sumatoria de Insumos probables de Disciplinas Científicas. Un gráfico de esta naturaleza, que resuma la serie elegida como relevante, permitirá visualizar las necesidades que a mediano y largo plazo la Investigación Básica deberá proveer para el Desarrollo de determinadas áreas consideradas prioritarias. La Investigación Básica que debe fomentarse corresponderá a aquellas Disciplinas Científicas que obtengan los puntajes más altos.

Si este razonamiento es correcto podría probarse la hipótesis 4 que precisa aún más la hipótesis 3 antes expuesta.

Hipótesis 4 de la clasificación: Resultará posible fijar prioridades en Investigación Básica a través de las Sumatorias de Insumos de Disciplinas Científicas en los Campos de Investigación que se consideren prioritarios, dados

sus respectivos espectros de Campos de Aplicación Probable.

Como se desprende de lo antedicho es necesario posibilitar una mayor precisión que la simple enumeración de prioridades para los Campos de Investigación. Debe establecerse una correlación entre necesidades sociales y probables logros en la investigación científico-tecnológica; esta propuesta intenta remos esquematizarla en el punto siguiente.

3.2.5. Campo de Aplicación Probable y Actividades de la Industria Manufacturera

Sería ideal contar con códigos para todos aquellos sectores de relevancia social de modo de poder establecer correlaciones en todos los campos de demandas sociales.

La idea que exponemos en este punto tiene la intención de ejemplificar con el proceso productivo industrial, la factibilidad de llevar adelante la clasificación para todos los campos de relevancia social como las Relaciones Internacionales, la Educación, la Salud, etc.

En la imposibilidad de abarcar todas las demandas proponemos en una primera etapa de la clasificación correlacionar logros probables científico tecnológico y Actividades de la industria manufacturera según podrá derivarse del cuadro siguiente:

3.2 - Cuadro 3: Grado de requerimiento de los Campos de Aplicación Probable en las Actividades de la Industria Manufacturera

CAMPOS de APLICACION PROBABLE	ACTIVIDADES DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA	Grado de Requerimiento — bajo — mediano — alto

Si se obtienen una serie de tablas para todos los Campos de Investigación prioritarios, será posible visualizar rápidamente los efectos sobre las actividades de la industria manufacturera de los Campos de Aplicación Probable a mediano y largo plazo; en este razonamiento está implícita la siguiente hipótesis:

Hipótesis 5 de la clasificación: Será posible fijar prioridades a los Campos de Aplicación Probable correlacionándolos con actividades sociales con sideradas prioritarias y deducir de esta correlación los logros científico-tec nológicos que habrán de enfatizarse.

Como puede concluirse esta clasificación deberá formularse previamente pa ra facilitar su uso a posteriori. Diremos entonces que el proceso de utiliza ción de la clasificación será inverso al proceso de su formulación; sintética mente podría ilustrarse así: (12)

Formulación

C.A.P. por D.C. —————> insumos D.C. —————> Necesidades por C.A.P.

Utilización

Necesidades —————> C.A.P. —————> Insumos de D.C.

Para ejemplificar lo antedicho tomaremos como Campo de Investigación el área láser y trataremos de dar mayor contenido a la clasificación propuesta.

3.2.6. Un ejemplo de clasificación

En primer lugar debemos establecer si láser (13) es un Campo de Investiga ción y encontramos que por lo expuesto en el punto 3.2.1. cumple -en este sen tido apriorístico- los requisitos teóricos:

- a. El grado de desagregación del áser con respecto de la Disciplina Cien tífica Física es el adecuado para su tratamiento, ya que se encuentra en un nivel de desagregación de segundo orden:

Física —————> Electrónica Cuántica —————> Láser

- b. En el área láser se utilizan insumos de otras disciplinas.
- c. El área láser y más precisamente el Campo de Investigación en la Pro ducción de Energía proveniente de láseres pueden considerarse una In vestigación Básica con bajo nivel de agregación o bien una Investiga

(12) Donde obviamente: Campos de Aplicación probable = C.A.P. Disciplinas científicas = D.C.

(13) El láser es una fuente de radiación específica que tiene la característi ca de intensidad, pureza de color y direccionalidad no igualadas por nin guna otra fuente lumínica conocida, es decir todas aquellas que emitan desde el ultravioleta hasta el infrarrojo. Véase para mayor información: Quel, Eduardo y Burgos, Alfredo H.: "Los Láseres: su Evolución y Aplica ción", Ministerio de Defensa, Dirección General de Investigación y Desa rrollo (DIGID), Bs.As., 1975

ción Aplicada con alto nivel de agregación.

- d. La producción de Energía proveniente de láseres ofrece la posibilidad de ser desagregada en otros temas de Investigación y Desarrollo Experimental y al mismo tiempo brinda la posibilidad de acotar esa desagregación en una tabla.

Es evidente que la elección arbitraria de estos requisitos, tiene en este trabajo la intención de probar la factibilidad de llevar a cabo la clasificación; por lo tanto para diseñar un espectro de Campos de Investigación deberán realizarse estudios empíricos más abarcativos.

En primer lugar hemos tratado de confeccionar la tabla 1 como puede verse en la página siguiente.

Los láseres tienen en la actualidad un vastísimo campo de aplicaciones que cubren amplios campos de actividad creativa. Se han elegido aquí, las que son de carácter relevante y de posible aplicación en nuestro país.

Cabe señalar que algunas de ellas están siendo llevadas a cabo por Laboratorios de la Argentina (14).

La elección de los Campos de Aplicación Probable, se ha basado en investigaciones y desarrollos actualmente en realización, como los ya mencionados, y además en la literatura internacional referida el tema (15).

(14) Por ejemplo:

- Estudios de láseres de interés nuclear - CITEFA-CNEA.
- Fabricación de láseres de He Ne para holografía.
- Dto. Física, U.N. L.P.; Dto. Física, UBA; Dto. de Resistencia de Materiales, U.N. Rosario; Dto. Física, U.N. de La Pampa; Dto. de Electrónica, CNEA-CITEFA.
- Construcción de láseres de CO₂ para laboratorios de CITEFA para ignición CITEFA.
- "Física del plasma para Fusión Nuclear" a realizarse en la UBA - F.C.E.F. y N. Dto. de Física en colaboración con el Grupo Láser de CITEFA.

(15) "Láseres in Industries". S.S. Charschan Western Electric Series, Nueva York, 1972.

"Lasers" R.Brown, Business Book Lta., Londres 1969.

"Les Lasers" A.Orzag, Masson, París 1969.

"Optical Lasers in Electronics" E. Steele, J.Wiley, N.Y. 1968.

"Coherent Light" H.F.Harvey, N.Y. 1970.

"Laser Handbook" F.T.Arecchi, Wiley Van Nostrand, Amsterdam 1972.

3.2 - Tabla 1: Interrelación de Campos de Aplicación Probable y Disciplinas Científicas, en la Producción de Energía proveniente de Láseres -

[illegible]

En la presentación de las tablas se ha tratado de establecer una correspondencia con los Códigos de la SECYT, y de izquierda a derecha los ítems se ordenan de modo de ir desde la aplicación de los láseres a la Promoción General del Conocimiento, hasta las aplicaciones de carácter más concreto y directo.

En este aspecto debemos distinguir en la tabla I que en las primeras 6 columnas se trata de mostrar la aplicación de láseres a problemas donde se debe incrementar el "saber qué y por qué" (creación científica) (16); en tanto que en las restantes la aplicación se debe a la búsqueda del incremento del "saber cómo hacer" efectivamente (17) (creación tecnológica). En estos dos sectores se explicitan luego los índices señalados para las disciplinas y los campos en los códigos, como puede observarse en la tabla.

En cuanto a las Disciplinas Científicas involucradas se han tomado aquellas que tienen una participación fundamental en el conocimiento de los láseres y sus aplicaciones.

Los valores de la tabla se han ponderado en forma tentativa a los efectos de mostrar el peso de una disciplina sobre las otras y además para facilitar la graficación posterior.

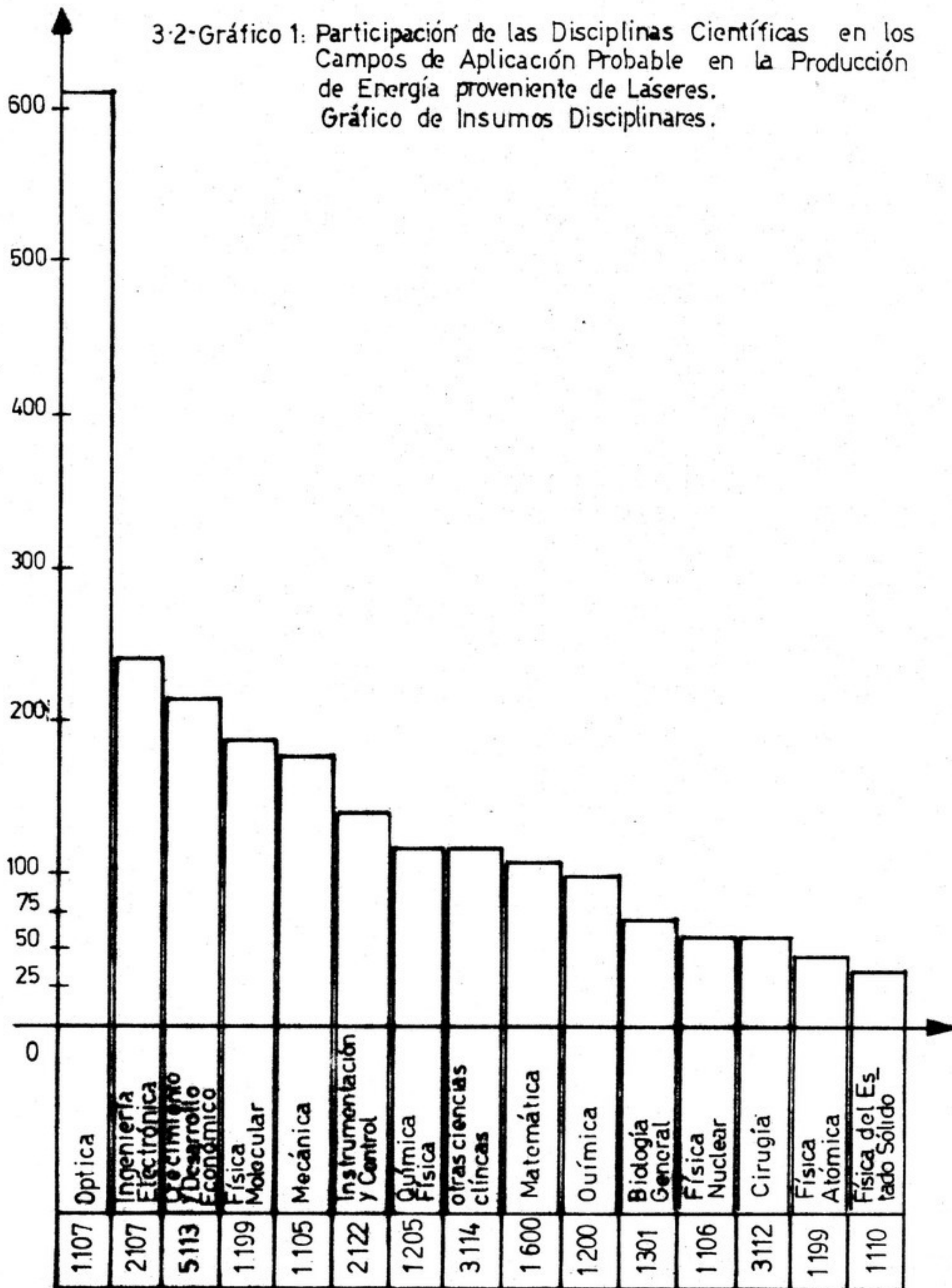
La confección de la tabla I permite el volcado a un gráfico de Insumos Disciplinarios según la totalidad de los Campos de Aplicación Probable, como puede verse en el Gráfico I.

(16) Kamenetzky, M.: Op.Cit. p.2 y ss.

(17) Ibidem; cabe aclarar que si el conocimiento que se busca obtener fuera un conocimiento potencialmente utilizable, aún cuando respondiera inicialmente a la pregunta de "saber cómo hacer", en nuestro concepto no será creación tecnológica sino creación científica. Para ser tecnología deberá ser un conocimiento utilizable o utilizado realmente a escala social (Véase definición de Suárez: Op.Cit. pag. 48).

3.2-Gráfico 1: Participación de las Disciplinas Científicas en los Campos de Aplicación Probable en la Producción de Energía proveniente de Láseres.
Gráfico de Insumos Disciplinarios.

Grado de Participación en los Campos de Aplicación Probable



Disciplinas Científicas

El gráfico permite visualizar rápidamente las disciplinas científicas y por ende la Investigación Básica, que deben ser promovidas en caso de favorecerse el área Láser. Se advierte que la Óptica y la Electrónica aparecen como más importantes, lo cual resulta lógico a través de lo que se conoce sobre esta área.

Sobre la base de este modelo es posible elaborar otros gráficos de una serie de Campos de Investigación y posteriormente confeccionar un gráfico que resuma todas las sumatorias por cada disciplina científica, es decir una sumatoria de sumatorias.

Por último, se ha tratado de interrelacionar los Campos de Aplicación Probable con las Actividades de la Industria Manufacturera y hemos obtenido la tabla II.

Ya hemos explicado la finalidad de esta tabla; basta recalcar la importancia de visualizar las interrelaciones de los logros científicos y los requerimientos sociales. En este caso efectuamos el modelo con la industria manufacturera.

A través del ejemplo a modo de modelo, pretendimos demostrar que la clasificación propuesta puede realizarse y además brindar entre otras las siguientes ventajas:

A. Para fijar la política científica, facilitará las actividades de:

- Asignar prioridades para la Investigación Básica.
- Indicar nuevos refuerzos para la Investigación Básica y Aplicada hasta el presente no localizados.
- Tener un espectro de previsión científico-tecnológica sobre determinados Campos de Investigación.
- Visualizar necesidades de formación de recursos humanos a largo plazo, en función de dicha previsión.
- La actualización constante sobre los campos de Investigación prioritarios, existentes o potenciales.

B. Para la evaluación de proyectos, será posible:

- Caracterizar los proyectos según el grado de utilizabilidad de los conocimientos.
- Localizar los Campos de Aplicación Probable propuestos por el proyecto dentro del espectro previsto en las tablas.
- Revisar el grado de interdisciplinariedad.
- Ponderar los requerimientos de recursos humanos en cuanto a sus especialidades.

C. Para la evaluación de proyectos, facilitará la elección de prioridades en:

- Proyectos de Investigación Básica según el Gráfico de Insumos Disciplinarios.

3-2-Tabla 2: Grado de requerimiento de los Campos de Aplicación Probable en la producción de energía proveniente de Láseres en las Actividades de la Industria Manufacturera.

- Bajo.
- Mediano.
- Alto.

- Bajo.
- Mediano.
- Alto.

ACTIVIDADES de la INDUSTRIA MANUFACTURERA

CAMPOS de APLICACION PROBABLE

		3220	3310	3560	3620	3823	3824	3832	3841	3850
		Fabricación de prendas de vestir excepto calzado	Industrias de la madera y productos de madera y corcho excepto muebles.	Fabricación de productos plásticos no clasificados en otra parte.	Fabricación de vidrio y productos de vidrio.	Construcción de maquinarias para trabajar los metales y maderas.	Construcción de maquinaria y equipos especiales para industrias excepto máquinas para trabajar metales y maderas.	Construcción de equipos y aparatos de radio de T.V. y de comunicaciones.	Construcciones navales y reparación de barcos.	Fabricación de equipos profesional y científico, instrumentos de medida y control de aparatos fotográficos e instrumentos de óptica.
1110	Espectroscopía de alta resolución									
1110	Efecto Raman (Análisis Químico)									
1130	Tratamiento Celular									
1110	Holografía y Microholografía									
0110	Fusión Nuclear									
0110	Separación Isotópica									
0832	Comunicaciones							●		
0839	Transmisión de información en Computadoras							•		
0839	Reconocimiento de Caracteres							•		•
0831	Fibras Ópticas				•			○		
0834	Holografía									•
0834	Girómetros									•
0532	Polución Atmosférica									•
0542	Dentística									○
0827	Maquinado corte y soldadura	○	○	○	○	○			○	
0827	Micromaquinado, corte y soldadura en microcircuitos							•		
0827	Alineado de sistemas mecánicos								●	
0827	Máquinas de control de stock						•			
0834	Telemetría									•
0834	Microsondas para análisis									•
0839	Fabricación de prototipos láseres						●			●
0542	Oftalmología									●
0542	Bisturí Óptico									●

- Proyectos de Investigación Aplicada y Desarrollo Experimental según la tabla de interrelación con los requerimientos sociales.

D. Para la planificación científica, enfoca en forma preliminar la discusión de una presentación sistemática sobre:

- Espectros de Campos de Investigación.
- Espectros de logros Científicos-Tecnológicos Probables (18).

No se nos escapa que podrán emerger dificultades en el proceso de implementación práctica de esta clasificación; por ello sugerimos un estudio experimental previo a la puesta en marcha de la misma. Cabe agregar además, que dicha clasificación necesitará una actualización constante y una adecuación a los diversos contextos a donde pueda ser implementada.

En algunas disciplinas, especialmente las humanísticas, podrá resultar difícil llevar adelante la clasificación, ya sea porque se trata la transformación de elementos simbólicos, ya sea porque los logros son difícilmente mensurables. En esos casos se podrá utilizar la clasificación en forma complementaria a modo de Investigación Libre.

Dada la existencia de investigaciones consideradas libres o al menos difícilmente programables y por lo tanto poco acotables a una clasificación que permita visualizar prioridades, sugerimos la siguiente Hipótesis.

Hipótesis 6 de la clasificación, para las Investigaciones consideradas Libres, la clasificación asumirá un carácter complementario, ya que resulta muy complejo, en este caso, dimensionar la correlación entre requerimientos de relevancia social y logros científico-tecnológicos.

A grandes rasgos podríamos afirmar finalmente que la posibilidad de evaluación en términos de su dimensionamiento cuantitativo se acrecienta correlativamente según el grado de programación que desde un Organismo Central de Planificación, pueda asumir un proyecto; y que nos permitimos esquematizar del modo siguiente:

(18) Al igual que para espectros de Campos de Investigación sugerimos dos formas de búsqueda para completar el listado de logros científico-tecnológicos.

La primera empírica, por medio de un relevamiento de las investigaciones actuales y sus probables resultados y otra teórica, por medio de consultas a expertos de diversas áreas con el fin de confeccionar un espectro predictivo, en función de las potencialidades científico-tecnológicas nacionales.

3.2. Cuadro 4: Relación entre el grado de programación de los proyectos y el tipo de dimensionamiento en la evaluación

Tipo de Investigación		Grado de Programación	Tipos Probables de Dimensionamiento
I. Libre		Muy Bajo	Cualitativo
I. Programada	I. Básica	Bajo	Cualitativo
	I. Aplicada	Mediano	Semicuantitativo
	Desarrollo Experimental	Alto	Cuantitativo

Creemos que no es necesario extendernos más sobre este punto en este estado de la investigación, la cual como ya hemos dicho, requiere un ajuste y ensayo previo a su implementación.

3.3. EVALUACION DEL PROYECTO DEFINITIVO

Como ya se ha explicitado en el punto 3.1. (Aspectos generales del método) la evaluación y selección de un proyecto científico implica abordar un método cuyo enfoque sea unitario y que contenga una diversidad de técnicas que permitan obtener una valoración del proyecto en forma integral; es decir que abarque el análisis de sus aspectos más relevantes una vez establecidos los objetivos que guían la evaluación (*)

- (*) La idea de establecer criterios convenientemente explicitados, de forma que constituyan la estructura de la evaluación de proyectos de ciencia y tecnología refleja una tendencia en América Latina; en ese sentido puede mencionarse:
- El Reglamento para el financiamiento de Proyectos de Investigación, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Costa Rica, donde se indican taxativamente los siguientes puntos para decidir con respecto a una solicitud (art. 5°):
 - a. La calidad científica y/o tecnológica del proyecto propuesto.
 - b. su importancia económica y nacional;
 - c. la preparación académica y técnica de los participantes en el proyecto, así como su experiencia en el campo respectivo;
 - d. las facilidades de equipo, instalaciones y otros aportes que el(los) petente(s) pueda(n) ofrecer;
 - e. el costo del proyecto;
 - f. las disponibilidades presupuestarias del CONICIT.
 - La Junta Nacional de Planificación de Ecuador, integrada con técnicos de diferentes especialidades, evalúa los proyectos "utilizando criterios eminentemente de orden cualitativo".
 - o "Todo proyecto que de manera directa se dirige a la solución de las áreas problemas más importantes de los sectores económicos y sociales (establecidos por el Plan Integral de Transformaciones y Desarrollo 1973-1975) tendrán prioridad sobre otros".
 - o "Como segundo elemento a considerar se tiene la capacidad científica o técnica del Instituto solicitante, así como todos los elementos de su infraestructura".
 - o "Un tercer elemento es la constatación de que no se trata de un proyecto que haya sido investigado o que esté en ejecución por parte de otro instituto de investigación, evitando de esta manera la duplicación de esfuerzos y recursos humanos y financieros que en el país son escasos".
 - o "La correcta estimación del costo de los insumos a ser utilizados en el proyecto".
 - o "El monto solicitado".
 - o "El cronograma detallado de actividades".
 - o "La contraparte nacional", etc."

(Comunicación de la Secretaría General de Planeación Económica de Ecuador a ECLA, Oficio N° 001346, 29/3/76).

(*) cont.

- La Metodología tentativa para la Evaluación Económica y social de Proyectos del CONICYT de México establece los siguientes puntos para la evaluación:

- 1) Determinar que el Proyecto se presente debidamente avalado por la institución solicitante, la capacidad profesional, capacidad administrativa para llevar a cabo el proyecto.
- 2) Determinar la experiencia y capacidad profesional del Director del Proyecto para desarrollar la investigación.
- 3) Determinar la experiencia y capacidad profesional de los participantes en la investigación.
- 4) Promover la investigación vinculada a las necesidades del país.
- 5) Promover la formación de personal calificado en áreas prioritarias.
- 6) Fortalecer los centros e instituciones de provincias.
- 7) Promover la ocupación de desempleados.
- 8) Fortalecer el mercado nacional, favoreciendo artículos de demanda insatisfecha.
- 9) Promover la utilización integral de recursos renovables y no renovables.
- 10) Determinar el efecto del proyecto social y económicamente dentro de un marco general del tema propuesto y en la región, zona y/o país donde se desarrollará.
- 11) Determinar la eficiencia de la utilización, desglosando las partidas, evitando inflación o deflación de ellas.
- 12) Maximizar la utilización de Edificios, laboratorios, equipos, personal, etc. de la institución solicitante, o de otros centros de investigación.
- 13) Determinar la participación económica de la(s) institución(es) involucradas en el proyecto, en relación a la solicitada al Consejo.
- 14) Determinar si el equipo propuesto es el adecuado para las actividades del proyecto en cantidad y eficiencia.
- 15) Establecer la concordancia de objetivos con el programa de actividades, determinando el tiempo óptimo de operación.
- 16) Determinar los beneficios probables para el Consejo.
- 17) Determinación de la viabilidad del Proyecto, comparando con el análisis interno.

En el mismo sentido pero referido a proyectos tecnológicos e industriales, véase: "Sugestao de Roteiro para Analise de Projeto", varios autores, Secretaría de Tecnología Industrial, Ministerio de Industria y Comercio de Brasil, pp.7 y siguientes.

Para estudiar los aspectos relevantes en función de un enfoque objetivo (1) es preciso establecer criterios de aplicación general a todo tipo de proyectos en el área científica y tecnológica. Estos criterios se fundamentan en argumentos generales que aluden a los objetivos de los proyectos en relación al marco social, económico y de política científica y tecnológica en el que van a desenvolverse, por un lado; y por otro a aspectos de organización y estructuración específica de cada proyecto en lo que tiene relación con su contenido y con los recursos materiales y humanos con que cuenta.

Esos criterios, que sintetizan y resumen los argumentos generales, se desagregan en diversos ítems o dimensiones. Cada uno de estos ítems se desarrolla a partir de argumentos específicos a cada uno de ellos, y asumen las características de un indicador o bien de un conjunto de ellos, si fuera necesario.

Como ya se ha mencionado, no hay criterios universales para todo tipo de proyectos, o para distintas finalidades que orienten la evaluación; los criterios revelan la especificidad de la evaluación (2).

Los criterios explicitan los principios y normas que guían los objetivos de la evaluación, por lo cual pueden considerarse objetivos parciales de la misma. Específicamente los criterios señalan los elementos o factores básicos que pueden medirse y compararse a los fines de la evaluación.

Como ya se indicó, los ítems están precedidos por argumentos parciales que se desprenden del argumento general del criterio y dan lugar a la calificación. La calificación de ítem especifica el sentido de la pregunta (3) que se formula implícita o explícitamente en el enunciado del argumento. La respuesta a esta pregunta se traduce en una ponderación, es decir en una expresión numérica con arreglo a una escala determinada que traduzca el peso relativo de los ítems a juicio de los evaluadores.

-
- (1) Cf.: "Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, CEPAL (AAT), México, Diciembre 1958, pp.209-210. Drouet, Pierre: "Para una evaluación de formación profesional", Revista Internacional de Trabajo. Vol.82, N° 4, Ginebra, oct. 1970, pp.398-400; Aráoz, Alberto; Kamenetzky, Mario: "Proyectos de inversión en ciencia y tecnología", Centro de Investigación en Administración Pública Ed. Buenos Aires, 1975, pp.66-68.
 - (2) Cf.: Leonard, William R. en colab. con Jenny, B.A. y Nwali, O.: "Criterios y Métodos de Evaluación. Problemas y Enfoques. Evaluación de los Programas de Cooperación técnica" UNITAR, serie N° 1, Naciones Unidas, Nueva York, 1969, p.13; también véase Aráoz, A. y Kamenetzky, M.: Op.Cit. p.69.
 - (3) Drouet, Pierre: "Evaluación sistemática de programas de formación profesional", Cinterfor/OIT, Estudios y Monografías N° 8, Montevideo, 1971, p. 46.

El índice que resulta del promedio de las ponderaciones lo denominamos parámetro (4) y señala la importancia relativa que le corresponde a cada criterio. La suma de los parámetros correspondientes nos dará un coeficiente final de evaluación (5) del proyecto definitivo.

La elección de criterios es una tarea difícil, ya que por un lado no es posible obtener a priori una lista exhaustiva para cualquier tipo de proyectos; y por otro, para precisar una selección de criterios es necesario aclarar los objetivos que conducen la evaluación.

Pese a estas dificultades estimamos conveniente, para completar la metodología propuesta, exponer a modo de ensayo los criterios más relevantes que resultan de imaginar los objetivos que podría trazarse un Organismo Central de Planificación de Ciencia y Tecnología en la Argentina o en un país de similares características de desarrollo (6).

Es obvio que estos criterios requerirán ajustes y adecuación de los ítems respectivos, pero podrán ser de utilidad como guías para la discusión dentro de la Unidad Técnica de Evaluación.

Es muy común que los autores al referirse al ámbito de la evaluación establezcan una distinción entre el proyecto en sí y sus consecuencias o efectos sobre sectores de la realidad externos al mismo. Por ejemplo: intraproyecto (proyecto en sí), intrasistema (interacción directa del proyecto con sistemas externos) y efectos inducidos (efectos indirectos) (7).

Creemos que esta separación conceptual no proporciona demasiada luz para distinguir distintos ámbitos de la evaluación. Resulta en la práctica muy complejo establecer con relativa precisión el límite de los "sistemas", así como identificar (en este sentido) los contenidos de cada campo o sector de la evaluación.

En este trabajo concebimos a los proyectos como un proceso dinámico-interactivo, que constantemente influye y a su vez es influido por la realidad que lo enmarca. Tenemos la presunción de que si fijamos sus límites a priori ello no reportaría una buena distinción a posteriori; amén del peligro de cometer una falacia conceptual al afirmar por un lado la fluidez de un proyecto con el medio y por el otro tratar de fijar sus límites apriorísticamente, en cuanto a lo que debe considerarse que es lo interno y lo externo a un proyecto.

Para evitar este tipo de obstáculos y a fin de mantener nuestra coherencia metodológica, hemos decidido agrupar los criterios por áreas de interés pa

(4) Dasgupta, Partha; Sen, Amartya y Marglin, Stephen: "Pautas para la evaluación de Proyectos", ONUDI, UN, N.York, 1972, pp.11-14 y 146-150.

(5) Leonard, W.R. y otros: Op.Cit. pp.210-212.

(6) Véase por ejemplo: "Método de Evaluación del CONACYT de México", Dic. 1974.

(7) Véase Drouet, Araújo, op.cit.

ra el análisis según los objetivos que pudieran guiar la evaluación del Organismo Central de Planificación de Ciencia y Tecnología.

Este tipo de enfoque nos ha conducido al diseño tentativo de siete criterios relevantes que suponemos abarcan el espectro de lo que podríamos denominar un análisis multifacético:

- 1) En la comprensión de que la interacción de un proyecto con la sociedad se da de hecho (8) y que el medio posibilita ciertas características específicas de los proyectos, suponemos que una función importante del Organismo Central de Planificación es guiar esa interacción, en cuanto a favorecer las prioridades nacionales y responder a los requerimientos sociales. De esto se desprende la relevancia de los criterios sociales.
- 2) Proponer temas de proyectos es una tarea relativamente fácil, lo importante y quizás más difícil es analizar su viabilidad, es decir si se dan las condiciones básicas para cumplir los objetivos que se señalen; de ahí la importancia del criterio de viabilidad.
- 3) Sin una adecuada planificación resulta igualmente difícil concebir la obtención y el ajuste a las metas propuestas dentro de un proyecto; por ende el criterio de planificación señala un aspecto de relevancia para el análisis.
- 4) Si se pretende que la evaluación de proyectos sea un instrumento más de política científica, se procurará analizar el grado en que el proyecto contempla para su gestión al interior de un marco institucional, la aplicación de esa política; corresponderá dimensionar este aspecto, de considerable relevancia, a través del criterio institucional.
- 5) Debe agregarse a este listado aquellos criterios que pueden darse en circunstancias peculiares y que son de carácter coyuntural; para ello es necesario prever un criterio situacional/coyuntural.
- 6) En general ha primado fuertemente, hasta el presente al menos, el criterio relativo al prestigio del tema de investigación o de los propios investigadores; será conveniente por lo tanto tender en el futuro a una mayor explicitación y una posible ponderación del criterio de reconocimiento científico, cuya difusión señala su relevancia empírica.
- 7) Por último, se plantea la pregunta acerca de la importancia que un proyecto asumirá en el corto, mediano y largo plazo; este es un aspecto relevante que completa el conjunto de criterios ya mencionados con el criterio de prospectiva.

A continuación se presenta una sinopsis de los criterios, parámetros y técnicas a emplear que se desarrollarán con más detalle posteriormente.

- (8) Esta no es una afirmación ingenua, ya que obviamente no damos por supuesta una interacción positiva. Por ejemplo un instituto de investigación puede estar radicado en un país y no responder a los requerimientos del mismo.

3.3. Cuadro 1 - Sinopsis de la desagregación de criterios de relevancia y técnicas a emplear

ARGUMENTOS	CRITERIOS	ITEMS	CALIFICACION Y PONDERACION	PARAMETROS	TECNICAS
Contribución a las necesidades socio-económicas nacionales	SOCIALES	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidades socio-económicas - Necesidades regionales - Otros objetivos sociales - Compatibilidad geográfica (Cent. Dup.) - Recursos Humanos - Activos de Recursos Humanos - Aspectos ecológicos - Aspectos económicos - Aspectos Regionales - Aspectos Sociales - Aspectos Temporales - Servicios a org. públicos o priv. - Generación y sistematización de Información Básica 	Correlación Correlación Correlación Grado Formación Conservación Efectos Efectos Efectos Efectos Plazo Contribución	UTILIDAD	Procedimiento Multicriterio
Verificación de la viabilidad del proyecto	VIABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Técnica-Metodológica (Alternativas) - Infraestructura: <ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones - Equipos - Económica - Personal: <ul style="list-style-type: none"> - Masa Crítica - Grado de Preparación - Personal de apoyo - Temporal (Plazo) - Administrativa 	Viabilidad Capacidad Adecuación Costos Mínima Mínima Necesario Cumplimiento Adecuación	FACTIBILIDAD	Procedimiento Multicriterio
Comprobación de la excelencia de la planificación	PLANIFICACION	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos, Objetivos, Plazos. 	Relación	EFICIENCIA	Anal. PERT Anal. C./B.

continuación Cuadro 1

<u>ARGUMENTOS</u>	<u>CRITERIOS</u>	<u>ITEMS</u>	<u>CALIFICACION Y PONDERACION</u>	<u>PARAMETROS</u>	<u>TECNICAS</u>
Correlación de la política científica Nac. y la Política Cient. del Centro o Instituto	INSTITUCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> - Vinculación con el Sector Público - Sector Educativo - Sector Productivo - Centros Nacionales - Centros Latinoamericanos - Centros Internacionales - Retribución al personal - Dedicación a la Investigación - Dedicación a la Docencia - Desarrollo Potencial - Fuentes de financiamiento 	<p>Grado Vinculación Vinculación Vinculación Vinculación Vinculación Adecuación</p> <p>Grado Grado Grado Adecuación</p>	GESTION	Check-Lists.
Verificación de situaciones y coyunturas que determinen la consideración de proyectos específicos o dificultades para los previstos	SITUACIONAL/ COYUNTURAL	<ul style="list-style-type: none"> - Insumos críticos - Expertos extranjeros - Emergencias Nacionales - Relaciones Internacionales - Otros 	<p>Escasez Escasez Necesidad Necesidad Necesidad</p>	COYUNTURA	Procedimiento Multicriterio
Estimación del prestigio científico a nivel nacional e internacional	RECONOCIMIENTO CIENTIFICO	<ul style="list-style-type: none"> - Disciplina - Investigación - Antecedentes del Personal - Institución 	<p>Grado Grado Grado Grado</p>	PRESTIGIO	Procedimiento Multicriterio
Estimación de la importancia temporal del proyecto	PROSPECTIVA	<ul style="list-style-type: none"> - Disciplina - Investigación - Personal 	<p>Importancia Importancia Formación</p>	TEMPORAL	Técnica Delphi

3.3. Cuadro 2 : Criterios y Parámetros de Relevancia

CRITERIOS	PARAMETROS
SOCIALES	UTILIDAD
VIABILIDAD	FACTIBILIDAD
PLANIFICACION	EFICIENCIA
INSTITUCIONAL	GESTION
SITUACIONAL/ COYUNTURAL	COYUNTURA
RECONOCIMIENTO CIENTIFICO	PRESTIGIO
PROSPECTIVA	TEMPORAL

3.3.1. Criterios sociales

Este criterio apunta a la medición del grado de contribución del Proyecto de Investigación a la satisfacción de las necesidades socioeconómicas nacionales.

3.3.1.1. Necesidades socioeconómicas

Un objetivo nacional de importancia fundamental reconocido en los últimos Planes Nacionales en lo que se refiere a Ciencia y Tecnología, es el de lograr una mayor integración entre la investigación y la actividad productiva del país. De ello extraemos la necesidad de que a través de este ítem se verifique y pondere el grado de correlación entre el Proyecto de Investigación propuesto y las necesidades socioeconómicas del país (9).

- (9) Los últimos planes nacionales resaltan la importancia de la relación entre la investigación y la satisfacción de las necesidades nacionales. Por ejemplo: "En el área Ciencia y Tecnología, las metas son la expansión de la actividad de investigación de modo que su relación con el producto nacional llegue a estar en consonancia con el grado de desarrollo económico

Los principales sectores socioeconómicos que se pueden mencionar son: Industria, Agropecuario, Minería, Energía, Transporte, Comunicaciones, Recursos Hídricos, Educación, Salud, Vivienda y Aeroespacial.

Podría formularse una escala de valores en función de que el producto del proyecto resulte ser "una contribución absolutamente esencial" o se considere que no puede aportar "ninguna contribución" (10); dicha escala podría replicarse para cada sector.

3.3.1.2. Necesidades regionales

Corresponde a este ítem la verificación de la correlación entre el proyecto y las necesidades peculiares de las Regiones de Desarrollo: Patagónica, Comahue, Cuyo, Centro, Noroeste, Noreste y Pampeana.

Estas necesidades deberán confrontarse con los requerimientos que derivan del desarrollo de la Región Metropolitana en la búsqueda de un mayor equilibrio y descentralización (11).

Debe tenerse en cuenta que la regionalización puede entenderse como una desagregación a nivel espacial de la política del Estado; o sea en otras pala-

(9) cont.

del país... y el logro de una mayor integración entre el esfuerzo de investigación y la actividad productiva del país". Plan Trienal, p.120.

"La importancia de la variable tecnológica en el proceso de desarrollo industrial y moderno de la sociedad constituye para el país el requerimiento ineludible de planificar la asignación de los recursos escasos existentes..."

"Objetivos Científico-Tecnológicos: d) Promover una eficiente interconexión entre el sector científico y tecnológico y el sector productivo, para conseguir un desarrollo humano digno e integral "Lineamiento de Acción Inmediata 1975/76 en Ciencia y Tecnología, Ministerio de Cultura y Educación, pp. 8-9.

"El desarrollo y la seguridad de las naciones depende, de manera cada vez más acentuada, de su adelanto relativo en el campo científico y técnico.

Hasta el presente, el desarrollo de los distintos sectores de la economía argentina, se ha caracterizado por una muy limitada utilización de conocimientos científicos y tecnológicos provenientes de la creatividad nacional, contribuyendo así a agravar la situación de dependencia externa y a ensanchar la brecha que nos separa de los países más adelantados". Plan Nacional de Desarrollo y Seguridad 1971-1975, p.207.

(10) Véase Gutkowsky, Daniel: "Mecanismos de Evaluación de los Programas de Ciencia y Tecnología"; Memorandum SECYT, abril 1974, pag.35.

(11) Lineamientos de Acción, Op.Cit. pp.9-10.

bras, una operacionalización en términos de unidades espaciales de la política económica, social y científico-tecnológica del país. Puede considerarse entonces que el contenido evaluativo de este ítem se relaciona con la medida en que un proyecto contribuye (o no) a una adecuada realización de la política nacional a nivel regional (12).

Por otra parte es necesario que la ponderación al considerar este ítem y el anterior, tenga en cuenta el grado de compatibilización entre las necesidades nacionales y regionales.

Tanto en este ítem como en el anterior, es necesario que la ponderación tenga en cuenta el grado de compatibilización entre las necesidades regionales y nacionales.

3.3.1.3. Otros objetivos sociales

Este ítem da lugar a ponderar otras correlaciones entre los proyectos presentados y la satisfacción de necesidades culturales, recreativas, de turismo, etc.

3.3.1.4. Compatibilidad geográfica (Centralización-duplicación)

Es necesario que las investigaciones favorezcan el grado de descentralización de los centros de investigación, pero al mismo tiempo no se facilite su innecesaria duplicación (13) permitiendo paralelamente una interacción fluida con otros centros científicos.

3.3.1.5. Recursos Humanos

En este ítem se procurará comprobar si el proyecto contribuye a la formación de recursos humanos necesarios para incrementar el potencial científico tecnológico del país (14a).

(12) Para una discusión en profundidad de las formas de concebir la planificación regional puede verse Klukinsky, A. (Editor): "Regional disaggregation of National Policies and Plans"; especialmente Hermesen, T.: "Regional disaggregation of national plans", p. 268, Mouton-Paris-the Hague, 1975. Además de la perspectiva asumida en el texto, se plantea allí la concepción del plan nacional como agregación de planes regionales.

(13) Aráoz, A. y Kamenetzky, M.: Op. Cit. pp. 83-84 y 97-99.

(14a) En el área Ciencia y Tecnología las metas son: "la expansión de la actividad de investigación de modo que su relación con el producto nacional llegue a estar en consonancia con el grado de desarrollo económico del país" Plan Trienal, p. 120. Por su parte en Lineamientos de Acción, op. cit. se indica: "Aumentar la eficiencia del sistema científico y tecnológico mediante un mejor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales del país" ; p. 9, b). "La creación de una infraestructura científica tecnológica... y especialmente la formación de recursos humanos es un proceso que insume años, por lo que la planificación, en este campo, obliga a una actividad permanente..." Lineamientos de Acción Inmediata, op. cit. p. 8, e).

3.3.1.6. Activos de Recursos Humanos

En los últimos años se ha manifestado una constante preocupación por la "fuga de cerebros" de países como los nuestros hacia naciones más desarrolladas, e incluso hacia países semejantes que brindan posiciones más atractivas para los científicos nacionales.

La conservación de los recursos es parte complementaria de la atracción o recuperación de científicos que se encuentran fuera del país.

3.3.1.7. Aspectos ecológicos

El análisis de los efectos ecológicos tiene relevancia y apunta a señalar la importancia del criterio "mejora de las condiciones de la vida y preservación del medio ambiente"(14b) a los que contribuirá el proyecto.

3.3.1.8. Aspectos económicos

En muchos proyectos se pretende un avance científico-tecnológico cuyos efectos económicos pueden ser muy beneficiosos para determinados sectores productivos. Sin embargo, no siempre se examinan los efectos secundarios sobre el consumo, o sobre las necesidades sociales que pretende satisfacer. Asimismo, a menudo se obvian las implicaciones relacionadas con la economía del país en su conjunto.

Este ítem se orienta pues a evaluar los efectos de un proyecto sobre el sistema económico nacional, inclusive aquellos colaterales negativos que pueda implicar (15).

3.3.1.9. Aspectos Regionales

En este ítem la evaluación deberá examinar que los efectos capaces de inducir el desarrollo a nivel de una o varias regiones, no actúe, por eventuales características centrípetas, como factor de depresión en otra u otras.

3.3.1.10. Aspectos sociales

Este ítem pretende revisar los efectos o consecuencias de un proyecto a nivel social, en lo que tiene relación con la modificación de determinadas estructuras de dependencia. Algunos puntos relevantes en cuando a los aspectos sociales considerados son los efectos sobre el volumen y la racional distribución institucional y geográfica de la oferta de empleo; la calificación y ple-

(14b)Gutkowsky, Daniel, "Memorandum", op.cit. punto 3.4, p.37

(15) Dasgupta,P. y otros, op.cit. pp 23 a 26.

na utilización como internacionales; los estilos de consumo, etc.

Especialmente deberá examinarse cuidadosamente las derivaciones del proyecto en relación a los eventuales efectos negativos sobre distintos sectores sociales.

3.3.1.11. Aspectos temporales

En algunos proyectos será necesario ponderar el plazo en que podrán ser atendidas o satisfechas las demandas socioeconómicas a que de lugar el proyecto. Este ítem resultará muy relevante en el caso de presentarse proyectos similares y al mismo tiempo competitivos, por ejemplo de tecnologías alternativas.

3.3.1.12. Servicios a organismos públicos y privados

En este ítem se debe verificar la potencialidad del proyecto para la prestación de servicios, ya sea durante su desarrollo o a la finalización del mismo.

Este punto es complementario de los anteriores y está reiteradamente señalado en los últimos planes del país y en las directivas de la SECYT. (16)

3.3.1.13. Generación y sistematización de información básica

Este ítem procura medir en qué grado un proyecto genera o sistematiza, a partir de actividades conexas a su producto principal, información básica (ya sea del país en su conjunto, a nivel regional o sectorial) que pueda a corto o mediano plazo resultar un insumo para el diagnóstico o la planificación.

Parece aceptable en países como el nuestro, con déficits importantes en el conocimiento de la realidad a sus distintos niveles, ponderar positivamente aquellos proyectos que proporcionen elementos de juicio para el diagnóstico o la toma de decisiones.

El promedio de las ponderaciones de los ítems de los <u>criterios SOCIALES</u> dará el parámetro de <u>UTILIDAD del proyecto</u> .
--

3.3.2. Criterio de Viabilidad

El criterio de viabilidad tenderá a la verificación de las posibilidades reales de llevar a cabo el proyecto propuesto.

(16) "Promover una eficiente interconexión entre el sistema científico y tecnológico y el sector productivo, para conseguir un desarrollo humano digno e integral". Lineamientos de Acción, op. cit. p. 9, d)

3.3.2.1. Técnica Metodológica (Alternativas)

Se estimará la viabilidad técnica y metodológica del proyecto como también si se han agotado las alternativas posibles eligiendo para el mismo aquella que mejor se ajuste a los objetivos propuestos, o al menos que garantice mínimamente llevarlo a cabo.

3.3.2.2. Infraestructura

La viabilidad del proyecto depende en gran medida del tipo de infraestructura con que cuenta para realizarlo; ésta puede verificarse por medio de los siguientes ítems.

3.3.2.2.1. Instalaciones

Este ítem se refiere a la capacidad en materia de edificios y el resto de comodidades físicas mínimas para llevar a cabo el proyecto.

3.3.2.2.2. Equipamiento

La adecuación de los equipos que se poseen o aquellos indicados para adquirirse determinarán la evolución del proyecto, sobretodo en el caso de las importaciones.

3.3.2.2.3. (Infraestructura) Económica

El análisis del costo permite analizar la dimensión del gasto y su racional adecuación al producto final del proyecto, en términos de una correcta utilización de los recursos financieros.

Ese análisis permite también verificar si el mismo es alto o bajo en relación al objetivo del proyecto, en lo que tiene relación con la importancia económica, social, científica o tecnológica de los efectos esperables del producto final del mismo.

Un tercer resultado de la aplicación de este ítem en el aspecto que nos ocupa, radica en la previsión de las alternativas que puedan surgir en el transcurso de la ejecución del proyecto, ya sea en lo que tiene que ver con las partidas previstas o por gastos adicionales.

3.3.2.3. Personal

La viabilidad de un proyecto de investigación científico-tecnológica depende en gran medida del personal. Para verificar este aspecto de la viabilidad se consideran tres elementos.

3.3.2.3.1. Masa crítica

Deberá contarse con un número mínimo de investigadores que puedan llevar adelante el proyecto, sin más obstáculos que los que la propia investigación pueda presentar normalmente.

La previsión del número de personal es esencial; sin embargo no es posible por ahora dar un número (17).

3.3.2.3.2. Grado de preparación

En este ítem se tenderá a señalar el grado mínimo de preparación necesario para llevar adelante el proyecto, revisando los antecedentes curriculares de los participantes.

3.3.2.3.3. Personal de apoyo

Se dirige a verificar que la estimación del personal de apoyo se adecúe al mínimo necesario (ni deficiente ni excesivo) para cumplir con el desarrollo del proyecto.

3.3.2.4. Temporal (plazos)

En este ítem se abordará el análisis de la factibilidad del cumplimiento de los plazos prefijados en el proyecto.

3.3.2.5. Administrativa

Con esto se completa el criterio de viabilidad aportando la valoración de la solidez y adecuación que tenga el proyecto en materia administrativa.

Se observará especialmente que los porcentajes en materia de recursos humanos y financieros mantengan un adecuado equilibrio y favorezcan el curso de la investigación.

El promedio de las ponderaciones de los ítems del criterio de VIABILIDAD permite obtener el parámetro de FACTIBILIDAD del proyecto (18).

(17) Cf.: Aráoz, A. y Kamenetzky, M. op.cit. pp.87-89

(18) Hay que tener en cuenta que un proyecto científico-tecnológico siempre encerrará un grado mayor de incertidumbre que cualquier otro, sea este económico, educativo, sanitario, etc.

3.3.3. Criterio de planificación

La excelencia de la planificación de un proyecto puede comprobarse a través de este criterio. Para su análisis se requieren técnicas más elaboradas, y es deseable que éstas puedan llegar a un mayor grado de cuantificación en la medida que el contenido de los proyectos lo permita (19).

La mejor planificación se verificará en aquellos proyectos que logren una óptima relación entre la disponibilidad de recursos en función de los objetivos propuestos y los plazos de tiempo previstos.

El resultado ponderado de la relación que surge del criterio de PLANIFICACION, dará el parámetro de EFICIENCIA del Proyecto.

3.3.4. Criterio Institucional

En este criterio se verifica el grado de correlación existente entre la política científica a nivel nacional y la del Centro o Instituto de Investigación de que se trate.

Dado que este criterio corresponde directamente a los patrones o normas del Organismo Central de Planificación, es deseable que los umbrales mínimos de las valoraciones atribuibles a los ítems sean explicitados de antemano no sólo al equipo evaluador sino también al que formula el proyecto.

3.3.4.1. Vinculación al Sector Público

Este ítem procura señalar el grado de vinculación real del proyecto con el sector público, ya se trate de organismos centralizados o descentralizados, empresas, etc.

3.3.4.2. Sector Educativo

Aquí se comprueba el grado de vinculación real del proyecto con el sector educativo.

3.3.4.3. Sector Productivo

Este ítem mide la vinculación real y el grado de la misma, que el proyec-

(19) Leonard, W.R. y otros: op. cit. Sanchez Aizcorbe, C. y otros: "La productividad de las organizaciones científicas", volumen 1, Tomo 1, ECLA, Bs.As. 1973, pp. 111-114.

to se propone con el sistema productivo, más allá de la correlación señalada en el punto 3.3.1.1.

3.3.4.4. Centros Nacionales

Se verificará la vinculación real o propuesta del proyecto con Centros Nacionales de Investigación.

3.3.4.5. Centros Latinoamericanos

Este ítem se propone evaluar lo mismo que el anterior, sólo que a nivel de América Latina.

3.3.4.6. Centros Internacionales

Este ítem verificará el grado de vinculación con Centros de Investigación Internacionales o extranjeros, pero será necesario examinar atentamente la ponderación que se adjudique, ya que muchas veces la vinculación obedece a razones de prestación de servicios para enriquecer investigaciones que benefician muy poco al país.

3.3.4.7. Retribución del Personal

Un objetivo nacional básico es el empleo pleno y eficiente de los recursos humanos (20). Para ello es necesario verificar que los proyectos contemplen una adecuada retribución del personal (21).

3.3.4.8. Dedicación a la Investigación

En el mismo sentido que el ítem 3.3.4.7. pero verificando que el proyecto prevea un grado adecuado de dedicación del personal afectado a la investigación.

3.3.4.9. Dedicación a la Docencia

Este ítem tiende a señalar el grado de real contribución del plantel al investigador al sector educativo, en lo que respecta a la actividad docente.

(20) "Aumentar la eficiencia del sistema científico y tecnológico mediante un mejor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales del país". Lineamientos de Acción Inmediata, op. cit. Objetivos, p. 9.

(21) Aráoz, A. y Kamenetzky, M.: op.cit. pp. 100-102.

3.3.4.10. Desarrollo Potencial

A través de este ítem se tenderá a balancear la ponderación en aquellos proyectos que partan de institutos de fundación reciente, pero de los que se espera un grado alto de desarrollo y consolidación en el futuro.

3.3.4.11. Fuentes de Financiamiento

Este ítem analizará la adecuación de las fuentes de financiación a los objetivos deseables del proyecto. Esto es particularmente relevante por cuanto muchos organismos financiadores de proyectos o programas condicionan o disponen de los resultados de la investigación en forma incompatible con los intereses científicos y tecnológicos nacionales, o al menos inconveniente para los mismos. Ejemplo de ello es el patentamiento de innovaciones a favor de las casas matrices en empresas multinacionales.

El promedio de las ponderaciones de los ítems del criterio INSTITUCIONAL permite obtener un parámetro de GESTION del Instituto o Centro (22) del que parte el proyecto.

3.3.5. Criterio Situacional/Coyuntural

Este criterio permitirá dimensionar situaciones y coyunturas que determinen la consideración de proyectos específicos o dificultades para los previstos.

3.3.5.1. Insumos Críticos

En determinadas circunstancias puede haber escasez de un determinado material o tecnología, lo que implicará ponderar muy alto un proyecto cuyo resultado proponga la obtención de dichos insumos críticos.

3.3.5.2. Expertos Extranjeros

La escasez de especialistas en determinada área prioritaria de investigación puede determinar la contratación de personal extranjero o a la inversa definir su no contratación por existencia en el país de los mismos. El evaluador tenderá a verificar la estimación correcta de esta escasez.

(22) Podrán considerarse, si así lo estima la política científica del país, no sólo institutos sino también grupos de trabajo o equipos de investigación.

3.3.5.3. Emergencias Nacionales

Ante emergencias nacionales como: terremotos, sequías, enfermedades, etc., se podrá asignar una alta ponderación en caso de necesidades acuciantes que un proyecto se proponga paliar.

3.3.5.4. Relaciones Internacionales

Los compromisos y la fluidez de las relaciones internacionales que el país asuma puede determinar una alta ponderación de un proyecto científico o por el contrario una evaluación negativa, según las necesidades existentes.

3.3.5.5. Otros

En este ítem podrá contemplarse todo tipo de necesidad que a juicio de los científicos y evaluadores se considere conveniente explicitar y ponderar por su especificidad coyuntural.

El promedio de las ponderaciones de los ítems del criterio SITUACIONAL/COYUNTURAL determina el parámetro de COYUNTURA.

3.3.6. Criterio de Reconocimiento Científico

El criterio de reconocimiento tiende a dar una estimación del prestigio científico a nivel nacional e internacional del proyecto.

Por lo general este criterio está implícito o sólo se explicita en los antecedentes curriculares de los investigadores. Es necesario explicitarlo para facilitar la objetividad de la evaluación (23).

3.3.6.1. Disciplina

El ítem disciplina se referirá al grado en que está prestigiada la investigación a nivel nacional e internacional; se tendrá en cuenta además si es a nivel de la comunidad científica o a nivel de la sociedad global.

(23) Véase en el mismo sentido la justificación de la evaluación económica frente a los criterios políticos a que puede estar sujeto un proyecto. CEPAL/AAT: "Manual..." op.cit. p.214.

3.3.6.2. Investigación

Este ítem procurará medir la importancia del proyecto para el desarrollo de la investigación en el campo de que se trate.

3.3.6.3. Antecedentes del Personal

En este ítem se procura analizar el prestigio científico del personal que participe en el proyecto, tanto en el país como fuera de él.

3.3.6.4. Institución

Aquí se procura medir el prestigio científico de la institución que presenta el proyecto, tanto nacional como internacional.

El promedio de los valores ponderados de los ítems del Criterio de RECONOCIMIENTO CIENTIFICO dará un parámetro de PRESTIGIO del proyecto.

3.3.7. Criterio de Prospectiva

Este criterio reflejará la importancia temporal del proyecto a nivel nacional e internacional (24).

3.3.7.1. Disciplina

Se tenderá en este ítem a señalar la importancia temporal de la disciplina. En la medida que dicha importancia se mantenga en el corto, mediano y largo plazo más alto será el puntaje que corresponderá adjudicarle.

3.3.7.2. Investigación

Aquí se procura medir la importancia temporal de la investigación de que se trate. La ponderación a asignar deberá aumentar a medida que aquélla abarque tanto el corto como el mediano o largo plazo.

3.3.7.3. Personal

Se tenderá en este ítem a señalar la importancia de la formación del per-

(24) Para el análisis de la relación planificación científica horizonte temporal, véase Sagasti, Francisco: "Hacia un nuevo enfoque para la planificación científica y tecnológica", OEA, WASHINGTON, 1972, pp.9 y ss.

sonal afectado a la investigación en el corto, mediano y largo plazo. En la medida que la importancia se mantenga para el largo plazo más alto será el puntaje.

El promedio de los valores ponderados de los ítems del criterio de PROSPECTIVA permitirá obtener un parámetro TEMPORAL del proyecto.

3.3.8. Técnicas Aplicables al Análisis de los Criterios

Dada la diversidad de técnicas que hemos tenido oportunidad de estudiar nos ha sido difícil identificar una sola de ellas (25) que llenara todos los requisitos de medición que exige la diversidad de criterios seleccionados. Por lo tanto, hemos juzgado conveniente optar entre aquellas técnicas que más se ajustaran o posibilitaran la medición de los objetivos que se argumentan en los respectivos criterios e ítems.

Es evidente que de una adecuada elección de la técnica a aplicar dependerá la posibilidad de obtener parámetros representativos; por ello la presente elección tiene un carácter aproximativo y deberá ajustarse en las sucesivas aplicaciones.

Como se desprende de la observación del Cuadro N° 3 hay una primacía de técnicas cualitativas; ello obedece a la naturaleza de los proyectos que se evalúan; no obstante ello se sugieren técnicas cuantitativas en aquellos aspectos en que la información con que se pudiera contar permitiera llevar adelante este tipo de análisis.

Es probable que los análisis cuantitativos resulten de difícil aplicación en muchos proyectos, sobre todo en aquellos que se refieren a investigación básica; la idea que subyace a la sugerencia de su empleo en etapas sucesivas de evaluación, es que permitirá en el futuro un aumento del grado de excelencia en la planificación y la formulación de proyectos.

Se ha confeccionado un Anexo donde se compilan textualmente las técnicas que se aluden en el texto. Dado el carácter técnico y práctico de las mismas, ellas pueden ser solicitadas -por aquellos que puedan tener interés en acceder a las mismas- a la Biblioteca del Instituto de ECLA.

A continuación pasamos a mencionarlas en forma sucinta.

(25) Varios autores denominan Método a diversas técnicas que se señalan en este texto. Esto obedece a que conciben una identidad entre la técnica empleada (por ejemplo, costo-beneficio) y el enfoque global de la evaluación. En nuestro caso el método articula diversas técnicas a los fines de obtener una evaluación integral.

3.3. Cuadro N° 3 - Tipo de enfoque y tipo de información de las técnicas a emplear según los parámetros de relevancia

PARAMETROS	TECNICAS A EMPLEAR	TIPO DE ENFOQUE	TIPO DE INFORMACION
UTILIDAD FACTIBILIDAD COYUNTURA PRESTIGIO	Multicriterio	Cualitativo	Cualitativa Cuantitativa
GESTION	Check-Lists	Cualitativo	Cualitativa Cuantitativa
EFICIENCIA	PERT-GERT	Cualitativo Cuantitativo	Cualitativa Cuantitativa
	Costo-Beneficio	Cuantitativo	Cuantitativa
	Insumo continuo- Producto continuo	Cuantitativo Cualitativo	Cuantitativa Cualitativa
TEMPORAL	Delphi	Cualitativo	Cualitativa Cuantitativa

3.3.8.1. Técnicas Multicriterio y Check-Lists

Si bien la metodología que proponemos tiene bastantes similitudes con el denominado "Procedimiento Multicriterio" (26) y este a su vez con el "enfoque Check-Lists" (27), no podemos afirmar que haya una total identidad entre el presente enfoque y los procedimientos mencionados.

Debido a las características cualitativas que asume el análisis de los parámetros de Utilidad, Factibilidad, Coyuntura y Prestigio, recomendamos la utilización de la técnica Multicriterio.

Cuando el rigor de las ponderaciones deben controlarse más ajustadamente en el orden de sus umbrales mínimos y máximos y éstos reflejan una política de

(26) Véase Aráoz A. y Kamenetzky, M.: Op.Cit. pp. 62-72.

(27) Véase Martindell, Jackson: "Evaluation de gestion et jugement sur la valeur de l'entreprise", Editions Hommes et Techniques, Nevilly-sur-Seine, 1962 especialmente Cap.I y XV y también Rummel, Francis J. y Ballaine, Wesley C.: "Research Methodology in Business", Harper & Row Pub., N.Y., 1963 pp.87-88.

gestión a seguir, sugerimos la técnica de Check-Lists (28).

3.3.8.2. Técnicas PERT-GERT

Las redes PERT (Program Evaluation and Review Technique), Técnica de Evaluación y División de Programas para la planificación y el control operacional, son planes de corrientes que demuestran diagramáticamente el desarrollo del trabajo en el tiempo (29).

En el trabajo editado por el UNITAR (30) se incluye en la técnica de redes PERT el CPM (Critical Path Method), Método de la Trayectoria Crítica.

"En la actualidad se da amplia difusión a varias formas de análisis de redes que se estima prometen una serie de realizaciones evidentemente deseables en relación con proyectos de cualquier magnitud y complejidad, entre ellas las siguientes:

- racionalización del proceso de planificación;
- mejoramiento de las comunicaciones, en especial respecto de complejos proyectos en que intervienen varios departamentos y organizaciones;
- aumento de la probabilidad de cumplir los plazos previstos;
- reducción de los gastos de planificación, construcción y otros gastos operacionales;
- información continuada y oportuna sobre la marcha de los trabajos;
- identificación oportuna de sectores potenciales de problemas;
- posibilidad para los dirigentes de concentrar la atención en la secuencía más crítica de las actividades de un proyecto dado;
- prueba del éxito del proyecto;
- imposición de una disciplina en la planificación, la fijación de plazos y la presentación de informes, que no se logra muy bien con los métodos tradicionales" (31).

Dado que en un proyecto de investigación no siempre las actividades terminan en eventos exitosos, o en muchas oportunidades las actividades deben repetirse, es posible completar el análisis de redes PERT con una técnica deri-

(28) Ibidem, Véase Anexo I: "El baremo", Nota óptima de perfección y Nota mínima de excelencia.

(29) Véase Leonard, W.R. y otros: Op.Cit. pp.68-100.

(30) Ibidem.

(31) Ibidem, pp.68-69.

vada, el GERT (Graphical Evaluation and Review Technique) (32).

"Podríamos decir que es más útil que la técnica del PERT para cierto tipo de aplicaciones, como el caso de planificación en problemas de investigación y desarrollo" (33).

Estas técnicas y su adecuación a la dimensión y características de los proyectos podrán servir de base para la estimación del parámetro de eficiencia aplicado a la planificación de los mismos.

3.3.8.3. Técnicas Costo-Beneficio e Insumo Continuo-Producto Continuo

En el trabajo ya mencionado del UNITAR se afirma:

"es posible repetir para cualquier proyecto al que se asignen desembolsos finitos en un período dado y para propósitos determinados, un análisis del costo-beneficio en función de su determinación mutua (insumo a producto)" (34).

A pesar de las recomendaciones del texto, las dificultades ya esbozadas nos muestran las limitaciones de esta técnica (35), fundamentalmente en cuanto a las dificultades con el dimensionamiento del producto (36).

Sin embargo esta técnica podrá tener utilidad en los siguientes casos:

- Ante dos o más proyectos cuyo resultado sean equiparables.
- Cuando se trate de servicios para el sector productivo.
- Cuando el proyecto incluya obras de ingeniería, instalación de grandes equipos y otras inversiones económicas en gran escala (por ejemplo: en prototipos).
- Dentro de un proyecto para decidir alternativas tecnológicas que obtengan un mismo resultado.
- Dentro de un proyecto para decidir sobre alternativas de construcción de instalaciones.
- Dentro de un proyecto para dimensionar los eslabones de las subredes que componen la red PERT-GERT.
- Dentro de la subred (dado un PERT-GERT) para dimensionar alternativas de costo-beneficio (37).

(32) Véase Silvester, Gerardo A. y Sosa Escalada, Juan M.I.: "PERT, Análisis de la Red en la Planificación, Programación y Control", Ed. de los autores, Bs.As., 1975, pp.147-155.

(33) Ibidem, p.147.

(34) Leonard, W.R. y otros: Op.Cit. p.103.

(35) Para el desarrollo explicativo de la técnica véase Leonard, W.R. y otros: Op.Cit. pp.101-109.

(36) Aráoz, A. y Kamenetzky, M.: Op.cit. pp.41-44.

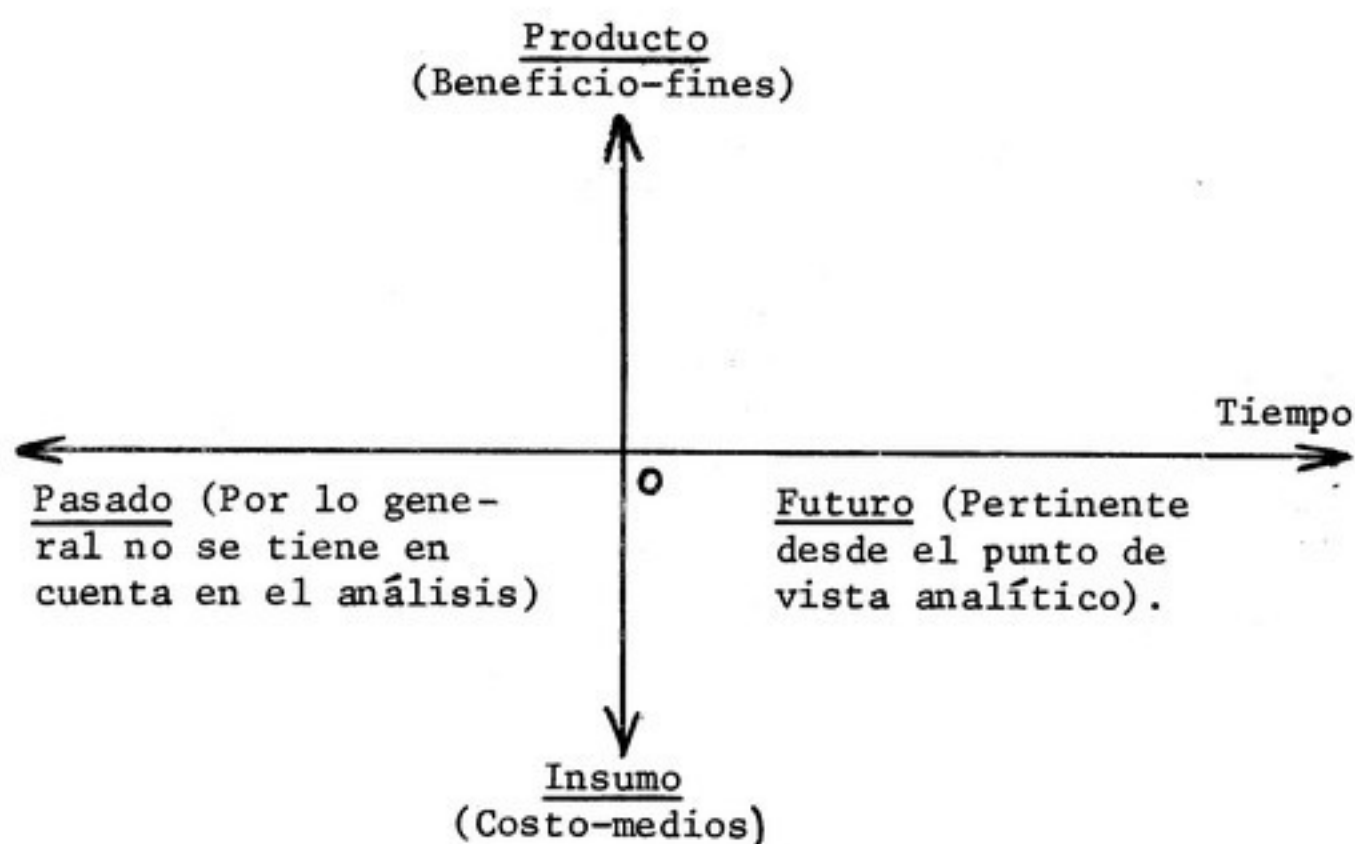
(37) Cf.: Leonard, W.R. y otros: Op.cit. pp.101-109.

Una aplicación adecuada de esta técnica permitirá dar una base más precisa al parámetro de eficiencia aplicado a la planificación de proyectos.

Cuando esta técnica se revelara en todo inaplicable podrá intentarse la aplicación en lo que nosotros denominamos una técnica derivada propuesta por Kuhn, T.E. (38) basada en la comparación Medios-fines o Insumo continuo-Producto continuo.

Esta técnica permite la incorporación de la dimensión tempoeral a la relación insumo-producto, obteniendo un tratamiento más dinámico de dicha relación y una visualización gráfica de la misma. Además sugiere una mayor elasticidad para el tratamiento de criterios más amplios en la medida que éstos se refieran a objetivos que se alejen de la posibilidad de medición.

El "esquema representativo básico para el análisis de proyectos" que presenta el autor es el siguiente (39).



No obstante la utilidad de esta técnica para completar el análisis costo-beneficio, se mantienen nuestras reservas en cuanto a su utilización y las recomendaciones a los casos en que más se ajusta su aplicación.

(38) Véase Kuhn, T.E.: "Evaluación de la metodología industrial y de la infraestructura y experiencia práctica" en Rev. Industrialización y Productividad, Boletín N° 18, Naciones Unidas, Viena, Junio 1972, pp.5-32.

(39) Ibidem, véase Anexo I.

3.3.8.4. Técnica Delphi

Finalmente para facilitar la obtención del parámetro tempoeral del proyecto, se hará necesario la aplicación de la técnica denominada Delphi (40).

Esta técnica de aproximaciones sucesivas parte de considerar que la convergencia de opiniones es indicativa de la exactitud de la predicción.

El segundo elemento subyacente es el de suponer la divergencia basada en la desinformación. Si todos los expertos propuestos en la tarea de predecir tuvieran la posibilidad de analizar la validez de la misma información, las predicciones serían convergentes.

Delphi es una técnica de predicción basada en la convergencia de opiniones con respecto a la evolución futura de determinadas variables.

Una de las hipótesis de las que se parte es que si no hay convergencia se debe a que hay diferencias de información o porque el asunto no puede ser predicho. Garantizando el análisis sobre la validez de informaciones que conducen a posiciones extremas se contribuye a la convergencia de la predicción.

Esta técnica se implementa a través de consultas a expertos y su enfoque es cualitativo: permite abordar el análisis del criterio de prospectiva en la investigación a evaluarse.

(40) Cf.: Maestre, C. y Pavitt, K.: "Analytical Methods in Government Science Policy: An Evaluation, O.C.D.E., París, 1970, Tabla VI; y Helmer, Olaf: "Programa de Asistencia Técnica y Capacitación para el Desarrollo Educativo Provincial. Utilización de la opinión de los expertos en el planeamiento de la educación". Ministerio de Cultura y Educación, Dirección Nacional Sectorial de Desarrollo, Mimeografiado, Rep. Argentina, 1972.

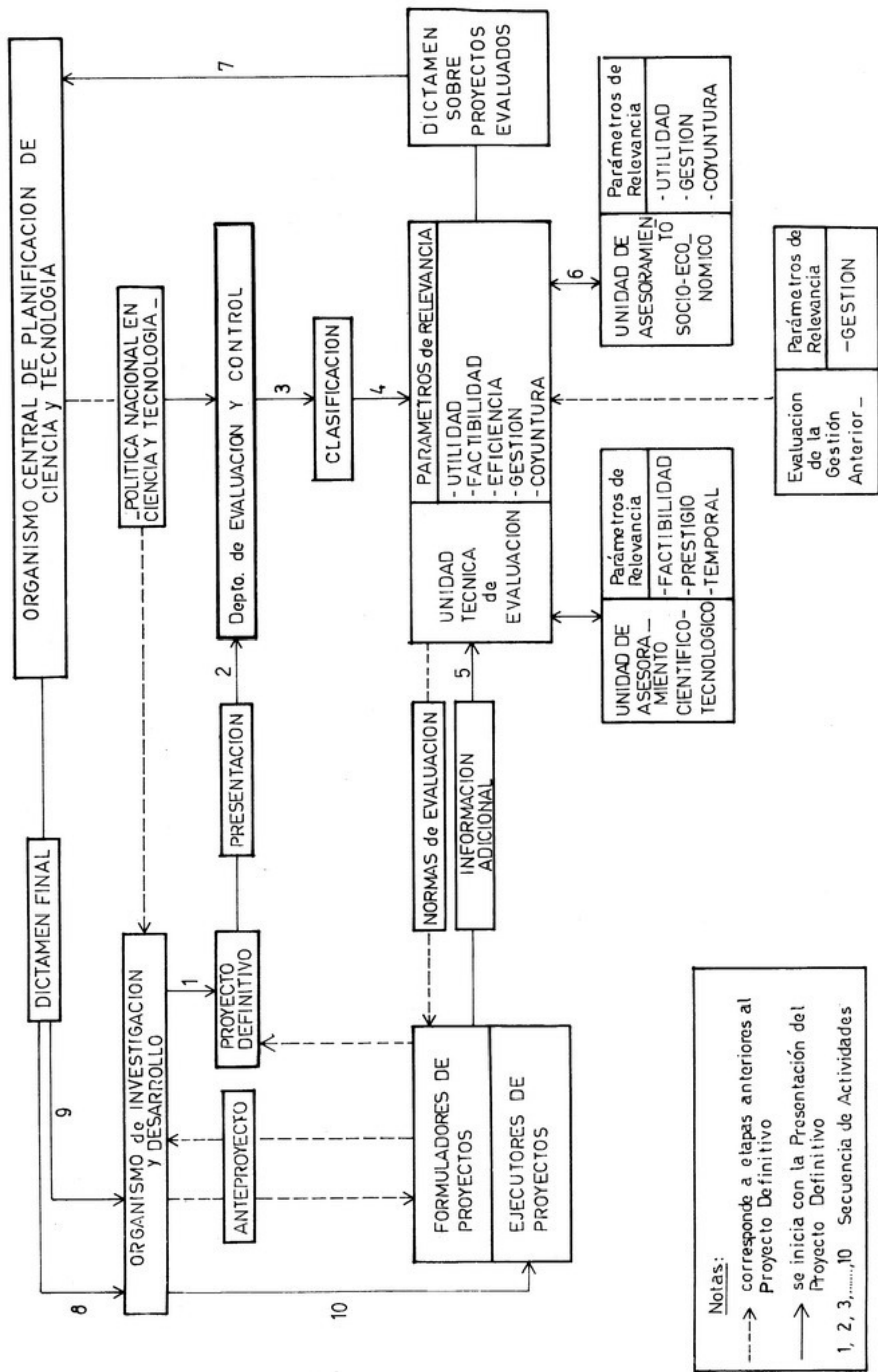
3.3.9. Diagrama del Proceso de Evaluación del Proyecto Definitivo

Dada la necesidad de establecer una idea más clara sobre el proceso que abre la presentación de un proyecto definitivo a un Organismo Central de Planificación de Ciencia y Tecnología, intentaremos exponer un esquema, que evidentemente al aplicarse merecerá la adecuación correspondiente. Sin perjuicio de lo cual estimamos que es útil a los fines de enfatizar ciertos aspectos del proceso y las interrelaciones a que da lugar.

Como se puede observar en la Fig. 1 la presentación de proyectos definitivos da lugar a la siguiente secuencia de actividades.

- 1) El paso inicial consiste en la presentación, por el equipo investigador, de un anteproyecto a la Dirección del Organismo de Investigación y Desarrollo. Si éste tuviera un Departamento o Unidad de Evaluación y Control, deberá incluirse en el diagrama de flujo el resultado de la evaluación de la mencionada unidad, con sus características específicas.
Resulta obvio que para facilitar la elaboración del anteproyecto, sería importante que los formuladores del mismo contaran con información detallada en materia de Política Nacional en Ciencia y Tecnología, y más aún con las normas con que el proyecto será evaluado.
En lo que tiene que ver con la evaluación, la primera secuencia del proceso consiste en la decisión del Organismo de Investigación y Desarrollo de presentar el proyecto al Organismo Central de Planificación de Ciencia y Tecnología.
- 2) Se efectúa la presentación del Proyecto definitivo al Departamento de Evaluación y Control del Organismo Central de Planificación y se le da entrada al mismo.
- 3) El proyecto se clasifica según lo expuesto en el punto 3.2., o por medio de la clasificación que el Organismo Central de Planificación estime más conveniente.
- 4) La Unidad Técnica de Evaluación revisa los proyectos y obtiene los parámetros correspondientes; ante cualquier dificultad consulta con las unidades de asesoramiento.
- 5) Si fuera necesario la Unidad Técnica de Evaluación podrá solicitar la información adicional a los formuladores del proyecto.
- 6) Las Unidades de Asesoramiento Científico-Tecnológico y Socio-Económico obtienen los parámetros correspondientes y ayudan a la obtención de otros, a requerimiento de la Unidad Técnica de Evaluación. Si las Unidades que evalúan la gestión están en condiciones de entregar informes retrospectivos, contribuirán a la obtención del parámetro de gestión.
Es preciso aclarar que los criterios, a juicio de los autores de esta propuesta, los fija la Unidad Técnica de Evaluación, pero la práctica determinará el grado de participación de las otras unidades en la ela-

3-3 - Figura 1: Evaluación de Proyectos Definitivos, Diagrama de Flujo



boración de los mismos (41).

Por lo tanto la adjudicación apriorística de determinados parámetros es tentativa.

- 7) Se produce el dictamen sobre los proyectos evaluados.
- 8) Las autoridades del Organismo Central de Planificación deciden sobre los resultados de la evaluación y agregan, si así lo estiman conveniente, otros criterios de orden político-coyuntural; a continuación se produce la decisión final en cuanto al proyecto.
- 9) En caso de que el Proyecto sea rechazado, existe la posibilidad de fijarle otros objetivos; o bien que se exijan determinados cambios al mismo, lo que puede dar lugar (o no) a un nuevo proceso de formulación de proyecto.
- 10) Se comienza la ejecución del proyecto aprobado (42) o bien se inicia un nuevo proceso de formulación con un proyecto modificado.

3.3.10. Evaluación de Proyectos Definitivos dentro de Programas

Hasta aquí, nos hemos referido a la consideración y análisis de proyectos en forma individual, pero sucede que los proyectos pueden estar integrados dentro de un programa; esto implica en términos de su evaluación dos problemas. Primero, evaluar y dictaminar entre varios programas priorizables o alternativos (a nivel de evaluación de programas), y segundo, evaluar y dictaminar sobre proyectos dentro de un programa (a nivel de evaluación de proyectos).

En cualquiera de los dos casos las etapas y el procedimiento de evaluación requerirán un enfoque de niveles cuantitativa y cualitativamente distintos al planteado en este trabajo, y demandará por lo tanto, en múltiples aspectos un estudio equivalente. Sin embargo, resultará de utilidad esbozar algunas recomendaciones dirigidas especialmente al segundo problema planteado, a nivel de la evaluación de proyectos dentro de un programa.

Si aceptamos la siguiente definición: (43)

-
- (41) Es previsible en nuestro concepto, que en la medida que el método tenga una aplicación sistemática, el grado de autonomía con respecto a la Unidad de Asesoramiento Científico-Tecnológico crecerá, en la medida que aumente la participación de los formuladores del proyecto y de las Unidades de Asesoramiento Socio-Económico en la elaboración de criterios.
 - (42) Un proyecto aprobado puede sufrir ciertas modificaciones o correcciones, pero para no dar lugar a un nuevo proceso de formulación estos cambios no deben ser muy sustantivos; es decir que las modificaciones sugeridas, no deben ser significativas a la estructura o a los objetivos del proyecto presentado.
 - (43) "Preparación del Presupuesto Nacional en Ciencia y Técnica para el ejercicio 1976. Normas generales para la presentación de programas y proyectos", Ministerio de Cultura y Educación, Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología, Bs. As., 1975, p. 3.

"Se entenderá por programa de investigación todo conjunto coordinado y autosuficiente de actividades científicas y técnicas, orientadas hacia un mismo objetivo o hacia varios objetivos estrechamente vinculados o interrelacionados entre sí. Su realización se halla generalmente a cargo de varias unidades ejecutoras, y excepcionalmente de una sola, y su duración es por regla general, de característica plurianual.

Se entenderá por proyecto todo conjunto coordinado de actividades científicas y técnicas, destinadas a contribuir al logro de un programa".

Podemos suponer que los criterios más relevantes para agregar al listado ya expuesto, serán los referidos a la integración y a los resultados programáticos probables en la etapa de proyectos definitivos, como puede verse en el cuadro siguiente:

3.3. Cuadro 4 - Criterios de Integración y Resultados Programáticos

Argumentos	Criterios	Items	Calificación	Parámetros	Técnicas
Verificación de la relación con los objetivos del Programa	Integración Programática	<ul style="list-style-type: none"> - Línea temática - Objetivos del Programa 	Pertenencia Interrelación	Vinculación	Proc. Multicriterio
Estimación de la Dependencia de los objetivos del Programa respecto del cumplimiento del proyecto	Resultados Programáticos	<ul style="list-style-type: none"> - Logros globales - Logros parciales - Insumos intermedios: <ul style="list-style-type: none"> . Conocimientos y/o tecnología . Formación de Recursos Humanos . Otros 	Contribución Necesidad Necesidad Necesidad	Dependencia	Proc. Multicriterio Técnica Delphi

Con el criterio de Integración Programática se intentará verificar la identidad de objetivos entre el proyecto que se propone y el programa elegido. El parámetro de Vinculación señalará el grado con que se da esta integración.

Con el criterio de Resultados Programáticos se procurará verificar o prever el grado de Dependencia que tendrá el programa con respecto al proyecto, en cuanto a la obtención de los objetivos finales y parciales. Esta dependencia puede manifestarse con distinto grado según se refiera a los logros globales (finales), a los logros parciales (para determinadas etapas del desarrollo del programa), o bien como necesidades de determinados insumos intermedios (dentro de cada etapa).

El coeficiente que reúna las ponderaciones de ambos parámetros dará una imagen de la vinculación y dependencia programática del proyecto; sin embargo de este coeficiente no será posible concluir acerca de la compatibilización absoluta de los dos criterios. Ello porque puede darse el caso de un alto grado de vinculación con los objetivos programáticos, con un bajo grado de dependencia, o a la inversa, por ejemplo con la construcción de un determinado elemento técnico.

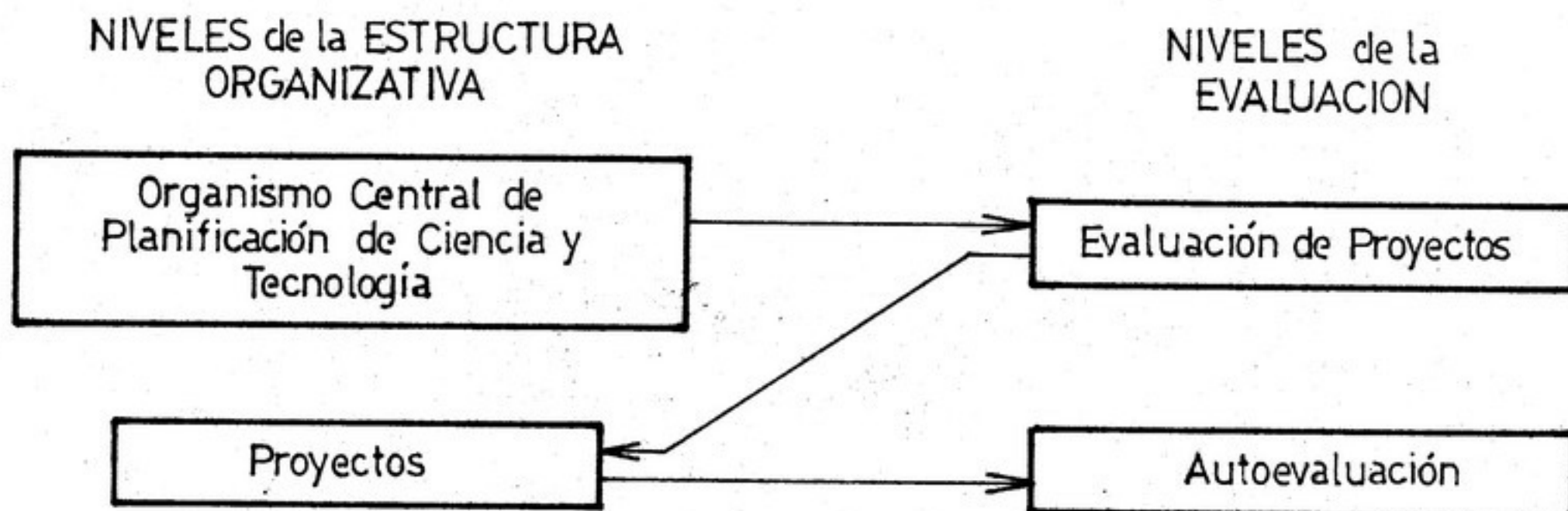
Por lo tanto, quizá resulta conveniente presentarlos por separado y señalar en cada caso la importancia de cada parámetro a través de un aumento o una disminución de valor de la ponderación respectiva. De esta forma será posible establecer una escala de proyectos dentro de un programa (si damos por supuesta la igualdad de las ponderaciones atribuidas al resto de los criterios), por medio de las diferencias entre los grados de vinculación y los grados de dependencia programática.

En cuanto al procedimiento que debe seguirse para efectuar la evaluación de proyectos dentro de un programa, estimamos posible redimensionar la metodología en el sentido siguiente: cada programa deberá operar a nivel de evaluación de proyectos como si fuera él mismo un Organismo Central de Planificación de Ciencia y Tecnología.

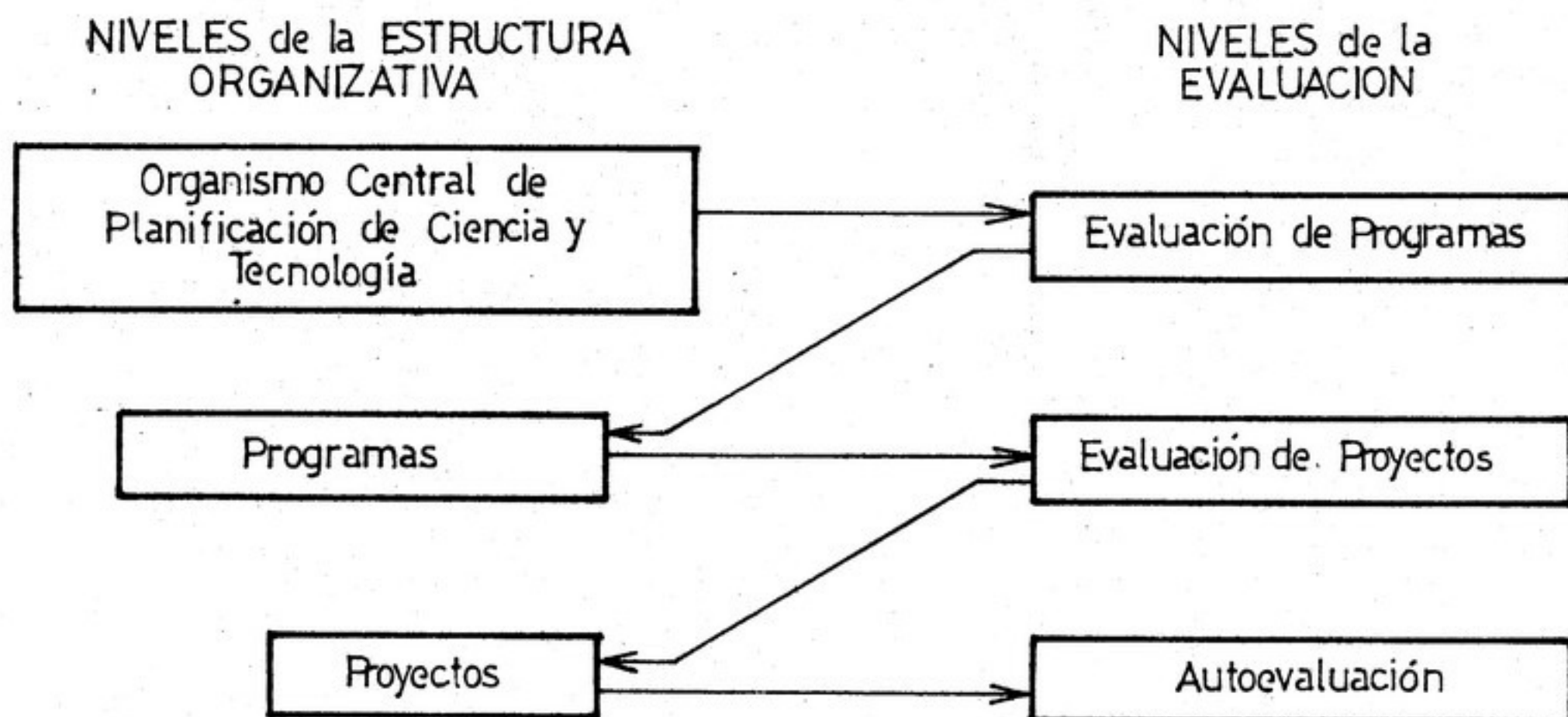
La selección, articulación y coordinación de programas como tareas o aspectos que incumben a la evaluación de un Organismo Central de Planificación demandará un procedimiento, que preveemos, será cualitativamente diferente en su estructura; éste requerirá Unidades de Evaluación a nivel del Organismo Central de Planificación articuladas con las Unidades de Evaluación a nivel de programas.

Los niveles a que hemos hecho referencia pueden ser visualizados esquemáticamente así:

3.3-Figura 2: Enfoque de Dos Niveles.



3.3 - Figura 3: Enfoque de Tres Niveles.



Finalmente, de estos esquemas puede entreverse la complejidad que implica el salto de nivel al que habíamos hecho mención al comienzo de este punto y la necesidad de emprender estudios en este sentido.

3.4. EVALUACION DE LA GESTION

3.4.1. Introducción General al Tema de Control de Gestión

Supongamos un Organismo sencillo que tiene cinco variables tales como Producción, Distribución, Finanzas, Personal y Abastecimientos. Supongamos también que cada una de ellas es tricotómica, es decir, que puede adoptar tres posturas distintas -crecer, mantenerse o caer- que se representan por 1, 0, -1. Este sistema sencillo permite 243 configuraciones distintas. Pero si consideramos ese organismo en netación con otro idéntico, el número de combinaciones posibles asciende a unas 60.000. Aunque no es esperable que pueda decidirse la mejor de ellas, el dirigente debe dar una orientación sobre cuál es el conjunto de las configuraciones óptimas.

Este problema no es privativo del campo de las Ciencias Humanas. En Física -por ejemplo- frente a un sistema que presenta distintas variables, se trata ante todo de establecer los vínculos que las relacionan entre sí, de manera de restringir grados de libertad, y limitar el número de configuraciones que el sistema puede adoptar. En el terreno de las Ciencias Humanas, si bien existen vínculos que relacionan las variables dependientes con las independientes, no son rígidos. Cada relación que se determina permite -al igual que en Física- enunciar un principio, pero no absoluto sino con validez por mayoría. Por ejemplo, un principio aceptado, como el de "unidad de mando", casi siempre es correcto, pero no absolutamente.

Si consideramos que el proceso de decisión está formado por razonamientos lógicos y actos intuitivos, de tipo político y estratégico, conociendo las características del pensamiento previo a una conclusión, se puede imaginar la estructura del acto de decisión. Partiendo del análisis del proceso de razonamiento de individuos que pensaban en voz alta, Simon encontró las siguientes características:

A. La memoria operativa -de acceso inmediato- es pequeña.

La búsqueda dentro de esta memoria es errática.

La memoria básica es suficientemente grande como para considerarla infinita.

Esta memoria es de grabación lenta.

Está vinculada a un proceso listado por razonamiento y búsqueda.

B. El trabajo operativo para razonar se basa en el empleo de muchas estructuras simples.

C. Este proceso concluye con la decisión.

La posibilidad de comandar o mejorar la decisión, radica en hacer más eficientes los elementos que constituyen el paso anterior en el proceso. Dado que el hombre entiende con estructuras muy sencillas, no son estas estructuras lo que se puede mejorar, sino el modelo o método de elaboración. Se presenta entonces un problema serio: desde el momento que se entrega al dirigente un

modelo de elaboración, se está comandando su decisión. Cada sistema de control de gestión está comprometido con determinada teoría de elaboración, la cual es imprecisa y puede determinar fallas del sistema a este nivel.

Para mejorar el método de elaboración, es posible incrementar la memoria de acceso directo, variar la búsqueda errática, acelerar la grabación y la búsqueda en listados de la memoria infinita. Estos cambios son posibles siempre que el sistema de control de gestión tenga en cuenta que hay una forma con la cual cada persona está acostumbrada a aproximar a la realidad, a incorporar el mundo exterior a sí mismo.

El modelo de control involucra el acto de fijación de un "standard" de comparación, contra el cual se emite un juicio de bondad. El establecimiento de un "standard" significa una anticipación al hecho futuro, un acto de previsión.



Esa previsión plantea una situación que cada día se hace más comprometida. Hasta hace relativamente poco tiempo, el "ayer" podía ser un buen anticipo del "hoy", y daba una idea del "mañana". Los actos de un Administrador se componían de actividades de producción, y de hechos programables que gobernarán esas actividades; existía una continuidad histórica entre el pasado y el futuro. Pero si algo es característico de nuestra era, es que el "ayer" tiene pocos elementos que permitan anticipar el "hoy", y queda muy alejado del "mañana" natural. Nos encontramos frente a hechos explosivos, que cortan la linealidad histórica en el tiempo, y aparecen cada vez con mayor intensidad actos que parecerían no programables, que escapan a lo que antes era "la buena práctica de la programación". Esta nueva situación ha obligado a intentar formas de previsión que no signifiquen una apelación demasiado generosa a los actos de intuición por parte de los dirigentes. Un sistema de control de gestión que no tome esto en consideración, está destinado a fracasar.

Desde el punto de vista del planeamiento, las respuestas de tipo evolutivo que extrapolaban el "mañana" de lo que era el "ayer", han sido reemplazadas por un enfoque prospectivo. El "mañana" se plantea como variable independiente del pasado, como hecho fijado, a partir del cual se determina el camino a recorrer para que ese "mañana" sea cierto. Esto es lo que se denomina un acto de planificación prospectiva.

En el planteo de un sistema de control de gestión, el enfoque evolutivo puede seguir siendo válido como esquema de previsión hasta cierto nivel de responsabilidad. Pero a partir de determinada jerarquía, el prospectivo pare-

ciera ser el único esquema posible para plantear un acto de control sobre la gestión, donde no es el pasado, sino el futuro el condicionante de un "standard" para "hoy". Si los esquemas tradicionales de control se enfocaban hacia el subordinado, actualmente lo hacen hacia los dirigentes que -frente al incremento notable de los actos no programables- son quienes pueden llevar al éxito o al fracaso todo el sistema.

Se genera la necesidad de un control que tenga en cuenta no sólo la eficiencia de la gestión interna -montado sobre preguntas tales como: ¿se hace lo que se ordenó?. Esto que se ordenó, ¿es coherente con lo que se pensaba hacer?- sino que considere también la eficacia con que planes y programas se adecúan al cumplimiento de los objetivos fijados habida cuenta de la variación del contexto: Lo que se ordenó, ¿sigue siendo coherente con la realidad del mundo exterior?

Cualquier Organismo se fija objetivos, los condiciona con políticas, imagina planes de acción, los detalla con programas, los lleva a la ejecución con directivas, e intenta que se cumplan en los hechos. Estas actividades están normalmente escalonadas dentro de áreas directivas, gerenciales y operativas. Aunque dichas áreas no están perfectamente delimitadas porque hay influencia de unas sobre otras, a grandes rasgos se puede decir que existen vocaciones dominantes por los objetivos, políticas y planes no detallados a nivel directivo, por los programas a nivel gerencial, y por llegar a concluir en directivas y en hechos a los niveles operativos.



En el esquema tradicional la decisión podía ser programada, y a nivel directivo existía una reacomodación periódica que no requería control, desde el momento que las variaciones nunca eran sustanciales. Era en los hechos donde podían producirse grandes diferencias, y por ese motivo el sistema de control se montaba sobre el nivel operativo. Así es que cuando Taylor plantea su apreciación de la Empresa, fija para los niveles superiores de responsabilidad principios, normas, formas de llegar a imaginar soluciones "correctas", y para los niveles inferiores "standards", métodos de trabajo.

Con el transcurso del tiempo se produjeron cambios sustanciales en esa concepción. Por ejemplo Rostow -de la escuela operativa- señala la necesidad imperativa de una vinculación entre los directivos y el contexto, de una profunda versación por parte de éstos acerca de la influencia del mundo exte-

rior sobre el organismo. Las indicaciones ya no pueden ser fijas, hay una profunda variabilidad de acuerdo con el contexto, el organismo no es un mecanismo aislado. Los principios -que son definiciones por mayoría- deben ser chequeados con frecuencia para saber si siguen siendo válidos. Por lo tanto, el control involucra ahora otros ámbitos además del operativo, es decir, hay más de un subsistema de control.

De los tres subsistemas estructuralmente distintos que forman el sistema de control, el primero genera un control estratégico, el segundo un control gerencial, y el tercero un control de tipo operativo.

El control estratégico intenta medir la oportunidad y conveniencia de objetivos y políticas en relación con el hecho externo que puede modificarlos de manera sustancial. El control gerencial tratará de medir hacia el nivel superior la adecuación de los planes y programas a las metas y políticas, y hacia el nivel inferior la indicación de las directivas respecto de esos planes y programas. El control operativo comprenderá actos fundamentalmente internos; intentará medir si las acciones son coherentes con las directivas establecidas.

La focalización del control a nivel operativo estará dentro del organismo; a nivel gerencial será en parte interno y en parte externo, y a nivel estratégico estará ubicado fundamentalmente fuera de la organización. Pero posiblemente la diferencia más importante entre los tres subsistemas no resida en el marco de focalización, sino en el mecanismo con el cual el control permite trabajar. A nivel operativo existe un control de tipo cibernético: una orden genera un hecho, y se ejecuta el acto de control; el proceso se puede reordenar en tiempo casi contemporáneo, como si las órdenes y los hechos fueran coexistentes.

En el nivel estratégico, se emita una orden, y la realimentación de la misma -es decir, el acto de control respecto de lo que se hizo- no sirve sino para un acto futuro. Podría decirse que el presente de decisión a nivel estratégico, compete al futuro del nivel operativo. El subsistema de control estratégico compromete el futuro, y configura por tanto circuitos abiertos. En las esferas directivas se pierde la posibilidad de ver concretada una orden para reprogramar, y es por eso que la desorientación se hace más grave. Se plantea entonces como crítico el establecimiento de un sistema de control, de previsión respecto del futuro, en los niveles más altos de la escala de jerarquía.

3.4. Cuadro N° 1 - Síntesis de las características y elementos diferenciadores más importantes de los niveles del Sistema de Control de Gestión

<u>NIVEL DE CONTROL</u>	<u>ENTRADA</u>	<u>CARACTERÍSTICAS</u>	<u>ACTIVIDADES</u>
<u>ESTRATEGICO</u>	Estudios especiales Análisis externos	Poco programable Ritmo irregular Marcada influencia de lo externo	Fijar objetivos, políticas y recursos
<u>GERENCIAL</u>	Resúmenes Excepciones	Semi programable. Ritmo regular. Perspectiva interna.	Asignar recursos a cada tarea. Ajustar de acuerdo al plan
<u>OPERATIVO</u>	Registro de hechos	Programable Contemporáneo Acciones	Usar los recursos

Hay más de un enfoque distinto acerca del control. Tradicionalmente se ha considerado que midiendo los resultados, es posible hacer un juicio de bondad, que permite asignar bastante bien las culpas o responsabilidades sobre el ayer, y que permite además el acto de previsión sobre lo que puede suceder en el presente. En el corto plazo comienza a perder eficiencia como mecanismo de anticipación, en el medio plazo resulta regular, y en el largo plazo es un mal sistema de previsión.

Otro enfoque resulta de analizar los desempeños del sistema. Si los resultados varían con facilidad, es muy difícil producir en un grupo humano un cambio sustancial y rápido en los usos y costumbres; esa característica puede ser usada positivamente como método de control. Si al describir un grupo se logra encontrar el uso de las "buenas prácticas de Administración", no sólo será posible tener una valuación buena del ayer y del hoy, sino que se podrá anticipar un estado del mañana, con una declinación más lenta en la eficacia del mecanismo respecto del futuro. El gran problema en este caso es que los principios son verdades por mayoría; no existe un juicio rigurosamente cierto o preciso sobre los buenos medios de administrar.

El tercer enfoque se basa en el análisis de la gente (hombres y grupos). El hombre es una pauta de control, respecto de los hechos; controlando a los hombres es posible ejercitar un acto de control sobre todos los hechos. En una situación como la contemporánea, de profundo contraste, variabilidad, influencia del medio exterior, el análisis de los desempeños sólo permite un conocimiento relativo, porque los principios dejan de ser aplicables; los resultados no miden la bondad del sistema, sino comparándolo con el pasado. Pero

el control del hombre aparece como una posibilidad de extrapolar en el futuro los juicios de bondad; dado que no se puede asegurar la persistencia del hombre, este mecanismo de control declina su eficacia en el medio y largo plazo.

Obviamente, si el hombre constituye un sistema eficiente, mucho mayor seguridad ofrece el grupo, ya que tiene mayor adherencia a las organizaciones. Se trata de uno de los pocos elementos que permite anticipar hacia el futuro la bondad de una situación actual.

Para asegurar una organización eficiente, es necesario analizar los grupos que operan, para saber si están en condiciones de alcanzar el horizonte prospectivo que se propone.

Resumiendo, cada enfoque tiene méritos y desventajas.

El control por los resultados es claro si las metas son nítidas. Pero si existe alta proporción de actos no programables resulta imposible de llevar a la práctica.

Asimismo, los resultados tienen poca inercia por lo cual resultan pobres indicadores del futuro.

El control por los desempeños es de mayor inercia (las costumbres, buenas o malas, se cambian lentamente) pero tiene una definición más imprecisa.

El análisis de los hombres es todavía de mayor inercia (sobre todo de los grupos) pero resulta difícil de establecer qué es un "buen hombre" o un "buen grupo".

3.4. Cuadro N° 2 - Tipos de enfoques del Control de Gestión

<u>Escuela</u>	<u>Enfoque</u>	T I E M P O			
		Ayer	Corto Plazo	Medio Plazo	Largo Plazo
Tradicional ("ratios")	Resultados	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo
Sistemática (buenas maneras)	Desempeños	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno	Regular
Del Comportamiento (análisis de los hombres y grupos)	Hombres	Bueno	Muy Bueno	Bueno	Regular
	Grupos	Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Bueno

A continuación presentamos un desarrollo de las técnicas de Control de Gestión adaptadas a la Evaluación de Proyectos de Investigación Científico-Tecnológica, en sus distintas etapas.

La propuesta enfatiza el enfoque de control y análisis de desempeños y en menor grado de resultados.

3.4.2. Parámetros para el Diseño de un Sistema Global de Gestión en función del Nivel y el Tiempo

Como dijéramos en la introducción, el Control de Gestión engloba un enfoque histórico y una previsión sobre cómo los actos presentes condicionan el futuro.

Ese análisis puede realizarse a nivel de los hechos, el cumplimiento de órdenes, la adecuación de éstas a los proyectos, programas o políticas y por último la relación de éstos respecto a los objetivos fijados y el contexto inherente.

Existen entonces un nivel de control de realizaciones (operativo) y dos de coherencia programática (gerencial y estratégico).

A los efectos de bien interpretar las características de cada uno se ha intentado señalar sintéticamente la descripción de sus parámetros fundamentales.

Los parámetros pueden servir para el análisis intra, inter o extrainstitucional, pero focalizaremos en los dos últimos aspectos.

Resulta necesario aclarar que si bien el enfoque con que se puede abordar el control extra e interinstitucional es similar, a nivel de prediseño aparecerán las diferencias que existe entre la evaluación operativa de un Proyecto de Investigación Científico-Tecnológica y un Programa Nacional de Investigación. En efecto, en el primer caso la focalización del sistema de control ha de ser sobre los proyectos comprendidos mientras que en el segundo hemos de añadir el análisis sobre los Institutos intervinientes y su articulación.

A los efectos de explicitar la relación entre controlados y controles establecemos la siguiente nomenclatura:

3.4. Cuadro N° 3 - Nivel jerárquico de los responsables del Control de Gestión

<u>Controles que integran la Unidad de Evaluación</u>	<u>Nomenclatura</u>
Personal de línea	1
Supervisor directo	2
Director	3
Autoridad máxima	4

3.4. Cuadro N° 4 - Nivel jerárquico de los responsables de la Gestión

<u>Tipo de Control</u>	<u>Organismo a controlar</u>	<u>Nivel de Control</u>		
		<u>Operativo</u>	<u>Gerencial</u>	<u>Estratégico</u>
Intrainstitucional	Organismo Central de Planificación de Ciencia y Tecnología	Personal de Línea	Director del Departamento	Autoridad Máxima
		a	b	c
Extrainstitucional	Organismo de Investigación y Desarrollo	Jefe de Proyecto, Investigadores y Auxiliares	Jefe de Departamento	Autoridades del Organismo
		a	b	c
Interinstitucional	Programas Institucionales	Jefe de Proyecto	Jefe de Línea	Comité Coordinador
		a	b	c

En adelante Jefe de Proyecto, Investigadores y Auxiliares se denominarán Grupo de Investigación.

3.4. Cuadro N° 5 - Relación entre los integrantes del Sistema de Control de Gestión

<u>Tipo de Control</u>	<u>Organismo a Controlar</u>	Nivel de Control					
		Operativo		Gerencial		Estratégico	
		Con-tro-lado	Con-trol	Con-tro-lado	Con-trol	Con-tro-lado	Con-trol
Intrainsti-tucional	Organismo Central de Planificación de Ciencia y Tecnología	1	2	2	3	3	4
Extra e Interins-titucional	Organismo de Investi-gación y Desarrollo Programas Institucio-nales	a	1/2	b	2/3	c	3/4

El símbolo 1/2 indica que el control puede asignarse a un personal "1" o "2" según convenga en cada caso.

El cuadro intenta evidenciar quién será el informado por el sistema y sobre la tarea de quién.

Pasaremos ahora a visualizar el objeto de análisis del sistema poniendo especial interés en definir los límites con que se los ha de abarcar.

3.4. Cuadro N° 6 - Focalización del Sistema de Control de Gestión en los Tipos de Control Extra e Interinstitucional

<u>Nivel de Control</u>	T I E M P O			
	Ayer	Corto Plazo	Medio Plazo	Largo Plazo
Estratégico		Programas	Programas	Ejes Programáticos
Gerencial	Proyectos	Proyectos	Líneas Intra-programáticas	
Operativo	Etapa	Etapa		

El cuadro N° 6 indica que a nivel Estratégico el Sistema de Control no contendrá información de tipo histórico ya que la distancia decisión-hechos es

suficientemente larga como para que carezcan de significado. En efecto, si el responsable en ese nivel tomara información de "ayer" y decidiera rápidamente no lograría modificar el "corto plazo". Este transcurriría antes que su orden se transformara en realidades.

Para poner de manifiesto el momento temporal en el cual actúan las decisiones de cada nivel se ha rayado un área a nivel de cada subsistema.

Es importante señalar que estas definiciones son verdades por mayoría y en forma alguna representan verdades absolutas. Esto es muy importante para tenerlo presente ya que mientras las excepciones no superen el 50% de los casos posibles entenderemos que confirma la regla.

A su vez cada nivel tiene un área de definición de problemas que hacen al enfoque del control. Aclarar correctamente este problema resulta fundamental, ya que no pocos fracasos se deben a la confusión existente en esta materia.

A nivel operativo, por ejemplo, se ha de observar y controlar los elementos que definen la etapa considerando que su coherencia dentro del proyecto-línea-programa-eje ha de ser respetada.

La necesidad de otorgar grados de libertad solamente a un grupo de elementos inmovilizando como constantes al resto nace de la limitación humana para comprender un fenómeno (principio de racionalidad limitada). En efecto, el hombre sólo entiende por esquemas, por ello es importante seleccionar uno que describa los aspectos fundamentales de la realidad. Así y sólo así podrá comprender esa totalidad que humanamente no puede abarcar.

3.4.3. Parámetros de Diseño en función del Nivel y el Tiempo para los Tipos de Control Extra e Interinstitucional

Resulta necesario establecer el ámbito en el que se ha de recoger la información y el sujeto observado, no ya como materia, sino como responsable de la gestión. En efecto, en un nivel operativo y dentro del corto plazo nos interesa controlar a un grupo de investigación pero a nivel estratégico el centro de interés se desplazará hacia el instituto o contexto en el que se sitúa este grupo de investigación.

3.4. Cuadro N° 7 - Ambito Organizacional analizado por el Sistema de Control

<u>Nivel de Control</u>	T I E M P O			
	Ayer	Corto Plazo	Medio Plazo	Largo Plazo
Estratégico		Instituto Contexto	Instituto Contexto	Instituto Contexto
Gerencial	Grupo de Investigación	Grupo de Investigación Instituto	Instituto Contexto	
Operativo	Grupo de Investigación	Grupo de Investigación		

Otro aspecto a señalar es el de la etapa que debe ingresar bajo examen.

Toda actividad que conlleva a un proyecto de investigación puede subdividirse en por lo menos tres grandes etapas: 1) Formulación de la propuesta, 2) Ejecución y 3) Transferencia de los Resultados.

Cada nivel de control debe mantenerse informado respecto a los tres pero existe un cierto orden de prioridad en la observación.

3.4. Cuadro N° 8 - Orden de Prioridad en la observación para el Control

<u>Nivel de Control</u>	<u>Orden de Prioridad</u>
Estratégico	Formulación Transferencia Ejecución
Gerencial	Transferencia Ejecución Formulación
Operativo	Ejecución Formulación Transferencia

Este cuadro quiere evidenciar que a nivel estratégico es prioritario el nivel de formulación ya que compromete el futuro. A nivel gerencial interesan

los resultados concretos, esto es, las transferencias mientras que en el nivel operativo nos preocuparemos por lo que podremos manejar: la ejecución.

La incorporación de un sistema de control resulta, en última instancia un problema cultural, esto significa una gradualidad en la introducción, un plazo de vida útil y la necesidad posterior de una actualización. El control del sistema de control resulta imprescindible si queremos disponer de una técnica eficiente.

Durante la etapa de introducción será necesario cuidar de manera estrecha su adecuación a la realidad aún a particularidades no previstas en el diseño. En la etapa posterior la observación se hace más ligera hasta que pasado un período de vida útil corresponde una actualización equivalente al esfuerzo de un nuevo diseño.

3.4. Cuadro N° 9 - Etapas de la vida del Sistema de Control
(meses)

<u>Nivel de Control</u>	<u>Introducción</u>	<u>Vida Util</u>
Estratégico	12	72
Gerencial	12	72
Operativo	6	36

Una vez establecido el sistema de control, un parámetro fundamental lo representa el período en el cual debe producir informe. Este período varía con el nivel y con la perspectiva (corto, medio y largo plazo) del sistema de control.

La frecuencia del control es un valor estricto en los modelos sistematizados y una aproximación al promedio en aquellos que no lo son. En efecto, el control estratégico a largo plazo es una actividad que debe producir informe cada cinco años (planes quinquenales) pero como valor promedio, mientras que a nivel operativo resulta conveniente que el control del corto plazo se realice estrictamente cada seis meses (de ser posible en fechas preestablecidas).

La razón de las diferentes frecuencias de control hay que buscarla en el error relativo de alteraciones de la frecuencia (un mes en una frecuencia trimestral significa relativamente más que un año en un análisis quinquenal).

3.4. Cuadro N° 10 - Frecuencia de Control

<u>Nivel de Control</u>	T I E M P O			
	Ayer	Corto Plazo	Medio Plazo	Largo Plazo
Estratégico		12	32	60
Gerencial	6	6	12	
Operativo	6	6		

Por último como parámetros fundamentales resta señalar qué forma y qué técnica serán las que suponemos a nivel de esta propuesta, las convenientes para llevar adelante el diseño del sistema de control.

En primera instancia definiremos el carácter sistemático o no de cada nivel. Pareciera curioso que pese a hablar constantemente de sistemas de control ahora presentemos la duda si tal o cual nivel o perspectiva ha de ser analizado sistemáticamente o no.

Lo que en realidad queremos evidenciar es la existencia de un sistema de jerarquías, ponderaciones, ratios o listados de preguntas, que pueden ser mayoritariamente invariables o no. Por ejemplo a nivel operativo la mayor parte de los elementos a observar serán siempre los mismos, a nivel estratégico sucederá lo contrario.

3.4. Cuadro N° 11 - Sistematización del Control

<u>Nivel de Control</u>	T I E M P O			
	Ayer	Corto Plazo	Medio Plazo	Largo Plazo
Estratégico		Informe ad hoc	Informe ad hoc	Informe ad hoc
Gerencial	Sistemático	Sistemático	Sistemático	
Operativo	Sistemático	Sistemático		

Otro aspecto del diseño lo representa la técnica mayoritariamente utilizada en cada nivel. Cada una de ellas valoriza ciertos aspectos (y por ende otorga minusvalías relativas a otros).

Definiremos cada técnica según los nombres usuales (en aras de su valor sinóptico ya que al final de este punto se explica en líneas generales cada una de ellas).

3.4. Cuadro N° 12 - Técnicas Utilizables

<u>Nivel de Control</u>	T I E M P O			
	Ayer	Corto Plazo	Medio Plazo	Largo Plazo
Estratégico		Check Lists	Delphi	Delphi
Gerencial	General Electric	Cegos	Cegos	
Operativo	General Electric	General Electric		

Llegado este punto estaríamos en condiciones de pasar al listado específico de cada nivel para, en una última etapa ejemplificar un prediseño de uno de los subsistemas de análisis.

A nivel de esta propuesta no corresponde avanzar en mayor detalle toda vez que para hacerlo necesitaríamos la confrontación con la realidad concreta para efectuar pruebas de adecuación. Sin esa experimentación todo análisis resulta teórico.

No debe extraerse de esta apreciación un peyorativo concepto de inutilidad, todo lo contrario, sólo queremos significar que la precisión y detalle, a nivel laboratorio, tienen en este tema un límite definido.

Sin esta aproximación teórica pero basada en la experiencia, sería imposible pasar a la práctica.

3.4.4. Subsistema Operativo para los Tipos de Control Extra e Interinstitucional. Parámetros de diseño a nivel de áreas principales de análisis.

Teniendo presente las definiciones del punto 3.3. corresponde aquí detallar el uso de enfoques, criterios, y en especial, de parámetros característicos de este subsistema operativo.

3.4. Cuadro N° 13 - Uso de Criterios y Parámetros

<u>Áreas de Análisis</u>	<u>Criterios</u>	<u>Items</u>	<u>Parámetros</u>
<u>Grupo de Investigación</u>	Sociales	Recursos humanos Activos de Recursos humanos	Utilidad
	Viabilidad	Personal: - Masa crítica - Grado de preparación - Personal de apoyo	Factibilidad
	Situacional/ Coyuntural	Expertos extranjeros	Coyuntura
	Prospectiva	Personal	Temporal
<u>Proyecto de Investigación:</u> a. <u>Ejecución</u>	Viabilidad	Técnica-Metodológica (Alternativas) Infraestructura: - Instalaciones - Equipos - Económica Temporal Administrativa	Factibilidad
	Institucional	Fuente de financiamien to	Gestión
	Situacional/ Coyuntural	Insumos críticos Emergencias nacionales	Coyuntura
b. <u>Formulación</u>	Viabilidad	Técnica-Metodológica (Alternativas) Infraestructura: - Instalaciones - Equipos - Económica Personal: - Masa crítica - Grado de preparación - Personal de apoyo Temporal Administrativa	Factibilidad
	Planificación	Recursos Objetivos Plazos	Eficiencia
	Institucional	Fuente de Financiaminto	Gestión

Cuadro N° 13 (cont.)

<u>Áreas de Análisis</u>	<u>Criterios</u>	<u>Items</u>	<u>Parámetros</u>
c. <u>Transferencia</u>	Sociales	Servicios a Organismos públicos o privados Generación y sistematización de información básica	Utilidad
	Institucional	Vinculación con el sector público Sector educativo Sector Productivo Centros Nacionales Centros Latinoamericanos Centros Internacionales	Gestión

Corresponde aclarar que algunos criterios e indicadores (por ejemplo 3.3.6. Reconocimiento Científico) no son tenidos en cuenta a nivel operativo, ya que corresponden a plazos o niveles diferentes a los involucrados en este capítulo.

El peso del sistema de control a este nivel y ámbito temporal ha de pesar sobre la ejecución reconociendo menos significación a los aspectos de formulación y transferencia.

3.4. Cuadro N° 14 - Uso de Enfoques

<u>Áreas de Análisis</u>	<u>Enfoque</u>
Grupo de Investigación	Desempeños Resultados
Proyecto de Investigación Ejecución Formulación Transferencia	Resultados Desempeños Resultados

3.4.5. Prediseño del Subsistema Operativo de Control Histórico y a Corto Plazo

De acuerdo a lo analizado precedentemente el listado de especificaciones correspondientes al subsistema operativo sería el siguiente:

<u>Personal Controlado</u>	: Jefe de Proyecto, Investigadores y Auxiliares
<u>Personal de Control</u>	: Personal de Línea y Supervisor directo, integrantes de la Unidad de Evaluación
<u>Ambito Organizacional analizado por el Sistema de Control</u>	: Grupo de Investigación
<u>Focalización de Control</u>	: Etapa
<u>Prioridad en la Observación</u>	: Ejecución Formulación Transferencia
<u>Etapa de la vida del Subsistema :</u>	
<u>Introducción</u>	: Seis meses
<u>Vida útil</u>	: Treinta y seis meses
<u>Frecuencia de Control</u>	: Semestral
<u>Sistematización del Control</u>	: Sistemático
<u>Técnica utilizable</u>	: General Electric
<u>Criterios</u>	: <u>Grupo de Investigación:</u> Sociales - Viabilidad - Situacional/Coyuntural - Prospectiva <u>Proyecto de Investigación:</u> <u>Ejecución:</u> Viabilidad - Institucional - Situacional/Coyuntural <u>Formulación:</u> Viabilidad - Planificación - Institucional <u>Transferencia:</u> Sociales - Institucional
<u>Parámetros</u>	: <u>Grupo de Investigación:</u> Utilidad - Factibilidad - Coyuntura - Temporal <u>Proyecto de Investigación:</u> <u>Ejecución:</u> Factibilidad - Gestión - Coyuntura <u>Formulación:</u> Factibilidad - Eficiencia - Gestión <u>Transferencia:</u> Utilidad - Gestión.

Teniendo presente los criterios, ítems y parámetros que señala el Cuadro N° 13 "Uso de Criterios y Parámetros" se diseñará un requerimiento de planificación que debe ser cubierto por el personal controlado.

Con la frecuencia establecida deben completar su estimación de logros y planear la etapa siguiente.

El personal de control tendrá especial cuidado en evaluar la coherencia existente entre una serie de informes sucesivos.

Resulta previsible que la técnica no ofrezca resultados valederos en el primer período (introducción: seis meses) pero al cabo del tercer informe será posible extraer información valedera para el esquema de control.

3.4.6. Breve descripción de las Técnicas

Delphi

La convergencia entre las opiniones de los expertos es indicativa de su precisión. En el caso de opiniones diferentes éstas se pueden deber a diferencias de información. Asegurada la uniformidad de esa información sólo lo no predecible no convergerá.

Check lists

Es una lista de preguntas que "a priori" encara la recolección de información sobre los elementos claves a investigar.

Si bien tiene la ventaja de impedir olvidos también limita la investigación. No sirve para investigar fenómenos desconocidos.

General Electric

Cada responsable programa sus metas en los dominios claves. Luego es responsable de su cumplimiento.

Al cabo de algunos períodos existe una obligada coherencia. Es a través de esa obligada coherencia que se introduce la práctica del planeamiento efectivo y la posibilidad de un control de gestión.

Cegos (Compagnie des Etudes Générales et d'Organisation Scientifique)

Parte de establecer una jerarquización entre causas principales de buena o mala gestión y factores explicativos. Los primeros operan como indicadores del éxito o fracaso general de una gestión, los segundos ponen en evidencia las razones que motivaron aquellos resultados. Es un método que no se satisface con la información sino que, por el contrario, enfatiza la acción correctiva.

4. EVALUACION DE LAS ORGANIZACIONES CIENTIFICAS

4.1. INTRODUCCION

4.1.1. Dificultades para la medición de la productividad científica

En la Introducción General de este informe (punto 1.1) se discutieron brevemente las dificultades para una medición de la productividad científica. Estas consistían en:

- a) La dificultad de determinar los productos científicos propiamente dichos (los flujos de información).
- b) La dificultad en valorarlos. Efectivamente, esa valoración ha de comprender tanto la valoración de los conocimientos, en tanto conocimientos científicos (lo que corresponde a la productividad interna de la ciencia), como la valoración de los conocimientos teniendo en cuenta sus efectos (el flujo de innovaciones y sus consecuencias). Esta última valoración conduce a lo que hemos denominado productividad externa y supone además una tercera dificultad.
- c) El problema de conocer y evaluar los efectos de la ciencia. Por otro lado, aunque es importante proseguir con investigaciones que permitan una mayor precisión en la determinación de los productos científicos, señalamos que, siendo la productividad un concepto operacional, interesa más conseguir de cualquier manera los objetivos que se pretendieron con los análisis de productividad, que empeñarse en esfuerzos teóricos arduos y probablemente estériles en busca de tasas exactas de productividad. Ahora bien, los objetivos de la evaluación de la productividad son:
 - conocer la utilidad y la eficiencia de los esfuerzos científicos.
 - Descubrimiento de los factores y condiciones que más favorecen la productividad científica. Estos factores pueden ser institucionales, personales (perfil del científico), grupales y contextuales.
 - Evaluación de las instituciones más productivas (más útiles y eficientes) para favorecerlas y de las menos productivas para hacerlas desaparecer, transformarlas o mejorarlas.

Hemos referido, en el párrafo anterior, la productividad por un lado y la utilidad y eficiencia por otro, a las organizaciones. En realidad, como argumentábamos en la introducción, se puede igualmente hablar de productividad de un proyecto de investigación. Y en este sentido, la evaluación de proyectos es, indirectamente, una evaluación de la productividad de los mismos, ya que en último término, tanto la medida de la productividad como otros métodos de evaluación, tienen como criterios últimos la utilidad y la eficiencia.

4.1.2. Objeto del presente capítulo

En el presente capítulo trataremos de las organizaciones. En este sentido, si renunciamos por el momento a elaborar metodologías que permitan el análisis de la productividad de las organizaciones (tasas de productividad) hemos comprometido nuestro esfuerzo al análisis de la utilidad y eficiencia de las mismas.

En otras palabras, pretendemos en este capítulo dar las pautas para un análisis de las organizaciones científicas desde el punto de vista de su utilidad y eficiencia.

Esto supone:

- a) un conocimiento de las organizaciones y específicamente de las organizaciones científicas.
- b) un conocimiento de los criterios para evaluar la utilidad y la eficiencia de las actividades científicas.
- c) finalmente, adecuar estos criterios a la realidad de las organizaciones científicas.

4.1.3. Necesidad de un análisis organizacional para las instituciones científicas

Antes de presentar los métodos de evaluación de las organizaciones científicas, recordaremos lo que dijimos acerca de la importancia del tema.

Hemos mencionado en la Introducción, la importancia subsidiaria, pero ineludible, de las instituciones científicas. En efecto, en la evolución científico-tecnológica de las últimas décadas, constatamos un momento (mitad de la década del 50 - mitad del 60) en que la magnitud de la revolución científico-tecnológica de la postguerra -la big science- había hipostasiado en demasía el rol de la ciencia y la tecnología en el crecimiento económico. Lo importante era la existencia de mucha y buena ciencia, y todo lo demás se nos daría por añadidura; era la época de la "política para la ciencia" que coincidía por lo demás con el entusiasmo por el desarrollo. Por lo tanto, el acento estaba puesto en lo institucional, en la oferta de ciencia y tecnología. Actualmente se ha tendido a correr el acento hacia la correcta determinación de la demanda científica (necesidades) y a la correspondencia entre oferta y demanda de ciencia y técnica (planificación). Es natural, pues, que la determinación de las prioridades y la evaluación de los proyectos haya pasado al primer plano. Pero sería un error descuidar lo institucional. De hecho, entre nuestros criterios de evaluación de proyectos hemos incluido el institucional (Ver cap.3).

Entendemos que la multitud de tareas que deben encarar los Organismos de Ciencia y Tecnología en los países de América Latina y la falta de recursos, apenas les permiten una elaboración general de planes y de prioridades y la puesta a punto de sistemas de evaluación y selección de proyectos sin demasiadas sofisticaciones, como para exigirles o aún recomendarles las tareas de de-

sarrollar las instituciones. Sin embargo, pensamos que es importante tener conciencia de los problemas. El planificador puede despreciar, por sociologías, psicólogos y personalistas, los problemas institucionales, grupales y personales. Puede pensar que una correcta planificación de tareas y una distribución de recursos a los mejores, por una especie de selección natural, estimulará su competencia y crecimiento. Pero el mejor castigo a su ilusión de omnipotencia puede ser que la agudeza humana puede encontrar miles de caminos para eludir las redes de la planificación con lo que el planificador termina enredado en sus propias redes; el planificador convertido en burócrata.

Ello ocurre con harta frecuencia como lo muestra la experiencia, por ejemplo en la simple confección de formularios de evaluación, cuando son producto de una "torre de control", incomunicada de las preocupaciones de los científicos. Los formularios pasan a ser automáticamente, cargas burocráticas, y siempre hay formas de convertirlos en formulismos y de evadirlos.

Es importante, pues, la evaluación de las organizaciones; esto implica tres niveles:

- la organización científica del país;
- el tipo de instituciones más adecuadas a las necesidades;
- las características de las instituciones científicas.

Los métodos que vamos a presentar para la evaluación de las instituciones se refieren al último nivel.

4.2. VARIABLES Y CRITERIOS QUE INTERVIENEN EN LA EVALUACION DE LAS ORGANIZACIONES CIENTIFICAS

4.2.1. La variable propuesta en los primeros trabajos de ECLA

Los primeros trabajos de ECLA sobre productividad se basaron en un estudio de las organizaciones (1).

En efecto, se había llegado a la conclusión de que las tasas de productividad utilizadas habitualmente no eran aplicables en nuestro país, y que el mejor índice de productividad era la estructura organizativa. Esta conclusión que en la práctica era un supuesto, por su firmeza teórica, fue sometida a una confrontación empírica: la hipótesis de trabajo era: cuanto más específicos son los fines de una organización científica, más alta es la correlación entre excelencia de la estructura organizativa y productividad (medida esta última en tasas). La puesta a prueba de la hipótesis, que se comprobó suficientemente, si bien careció de validez estadística por el corto número de Institutos

(1) Ver "La productividad de las organizaciones científicas", E.C.L.A., Buenos Aires, 1973.

analizados, suponía, entonces el juego de tres variables: fines, estructura organizativa, tasas de productividad.

Presentamos a continuación una desagregación de la "variable" organizacional, donde aparecen las tres dimensiones o variables que se consideraban fundamentales en una organización.

Racionalidad : - en el sistema de toma de decisiones: Racionalidad operativa.

- en la coherencia de las decisiones con los fines (de la organización o del sector social): Racionalidad orientada.

- en la configuración interna de la organización (equilibrio descentralización-integración) y en su estructuración ambiental (nivel de desagregación y de coordinación de las decisiones).

Comunicación : - Como estructura básica de la organización, formal e informal.

- Comunicación interna a la institución, formal e informal.

- Comunicación externa, nacional e internacional.

Planificación: - Evaluación de formulación de proyectos:

- cumplimiento de etapas.

- organización del Instituto para la formulación de proyectos.

- Sistema de evaluación de proyectos.

- Evaluación de proyectos:

- Originalidad

- Trayectoria (Holgura y secuencia).

- Capacidad operativa (recursos).

- Evaluación de los proyectos en ejecución (control)

- cumplimiento secuencial

- eventos críticos

- capacidad operativa (personal, equipos, instalaciones)

Hasta aquí la enumeración de las variables de la organización. Pero el problema que se presentaba era el siguiente: ¿con qué criterios establecer una escala de valores para esas variables? En algunas de ellas la escala es fácil de establecer. Por ejemplo en la coherencia de las decisiones con los fines de una institución. En otras, en cambio es más difícil. ¿Cómo establecer cuál es el grado de comunicación con el extranjero, necesario para una institución?

Un trabajo posterior de ECLA, donde se hizo un análisis organizacional de los Institutos pertenecientes a la Comisión Nacional de Estudios Geohelio-

físicos de la República Argentina (2) permitió reflexionar sobre estos problemas:

- 1) Las variables fundamentales de las organizaciones científicas.
- 2) Los criterios a partir de los cuales se pueden establecer escalas de valores.
- 3) Los métodos y técnicas para realizar la evaluación.

4.2.2. Las variables fundamentales

4.2.2.1. Punto de partida: las características de las actividades científico-tecnológicas

Respecto a las variables fundamentales que han de ser consideradas en una organización científica, se hizo en el trabajo citado últimamente un esfuerzo de síntesis. Se trataba de partir, no de la literatura existente sobre las organizaciones, para aplicarla posteriormente a lo específico de las organizaciones científicas, sino, recorriendo el camino inverso, partir de la naturaleza de las actividades científico-tecnológicas para descubrir los ejes o variables fundamentales para la comprensión de las organizaciones científicas, teniendo siempre en cuenta los aportes de las ciencias sociales sobre las organizaciones en general.

En este sentido se partió de las siguientes consideraciones: la actividad científico-técnica puede ser concebida como un proceso de producción de conocimientos. Estos conocimientos versan:

- a) sobre la naturaleza del mundo (ciencia), incluso el hombre;
- b) sobre las formas de actuar sobre la naturaleza, sea para transformarla o para crear algo nuevo (tecnología).

Este proceso de producción de conocimientos es un proceso de producción o elaboración de información. En efecto, como todo acto productivo, la actividad científica recibe insumos o materias primas; estos son: la información previa, que incluye la teoría acumulada, las hipótesis de investigación como conocimiento provisorio, y los datos que, mediante observación o experimentación se reciben en el sistema (estos datos también son una información).

Tanto las actividades científicas como las tecnológicas proceden de la forma descripta: en el caso de la ciencia la información previa, versa sobre las relaciones entre elementos. En el caso de la tecnología la información

(2) "La productividad de las organizaciones científicas en las ciencias geofísicas. II parte. Análisis y Evaluación de los Institutos más vinculados a la C.N.E.G.H." ECLA, Buenos Aires, 1975.

que entra al sistema se refiere a las técnicas, o sea, cómo producir, transformando elementos preexistentes o creando nuevos, lo que supone el conocimiento de la naturaleza de los elementos nuevos. Los datos que entran al sistema, en el caso de la producción científica, son datos sobre el comportamiento de las unidades analizadas (por observación o experimentación). En el caso de la investigación tecnológica, los datos que se hacen entrar se refieren al comportamiento o resultados de técnicas puestas en práctica.

- b) los actos productivos, una vez recibidas las materias primas, las transforman.

También la actividad científico-tecnológica tiene esta característica. Elabora la información recibida y la transforma:

el conocimiento hipotético se transforma en conocimiento más cierto; el conocimiento de comportamientos aislados (análisis de datos) se transforma en conocimiento de las relaciones entre esos comportamientos y en conocimiento de las estructuras (conjuntos de relaciones); la presunción de la posibilidad de una técnica se transforma en la seguridad acerca de si sirve o no sirve (la energía atómica para la generación de electricidad utilizable); los datos sobre comportamientos aislados (de diversos hongos), datos recogidos con frecuencia sin ninguna hipótesis previa, se transforman en conocimientos ciertos de cómo producir dichos comportamientos (cómo producir antibióticos).

En todo el proceso de elaboración de información hay un fluir continuo de información previa, y de información nueva (los datos de observación o experimentación) que se hace entrar en el sistema y de transformación o elaboración de esa información en nuevas asociaciones o relaciones.

4.2.2.2. Dos líneas de análisis

Las anteriores consideraciones nos sugirieron dos líneas de análisis:

4.2.2.2.1. La cibernética

La primera y mas aparente línea de análisis, inducida por la expresión: "la investigación científico-tecnológica es un proceso de elaboración de información" nos conducía a esquemas de tipo cibernético (3). Estos esquemas por lo general, han sido objeto o bien de entusiásticas aprobaciones, como si trajeran la luz definitiva para la comprensión de los fenómenos sociales, o bien de un desprecio más o menos absoluto, como si significaran una grosera cosificación de las relaciones humanas.

(3) Ver para la aplicación de modelos cibernéticos, Deutsch, Karl: "The nerves of government: models of political communication and control", The Free Press, Glencoe, 1963.

Sin entrar en la polémica, pensamos que los modelos cibernéticos nos aportan algo: la comprensión del lugar central de la comunicación y el control en las organizaciones y, en general, en la vida social. Tal vez no aporten un gran poder explicativo aparte de eso, pero es suficiente el que nos ofrezcan seguridad acerca de la importancia de estas variables.

4.2.2.2.2. La Sociología de las organizaciones y sus críticas.

La segunda línea de análisis, a nuestro parecer mucho más fecunda, es la que caracteriza a la actividad científico-tecnológica como un proceso de producción de conocimientos.

Las semejanzas entre las dos líneas de análisis son patentes; en efecto, la elaboración de información puede ser asimilada a un acto productivo.

Pero la segunda línea aquí mencionada, nos parece mucho más rica, por cuanto pone en el centro del análisis la relación del hombre con la naturaleza y esto a través de un elemento dinámico, como es la acción.

Tal vez esta realidad es la que le falta a los modelos cibernéticos: el hombre queda fuera, el sentido y la unidad vienen dados a priori por el hombre que maneja la máquina. Tanto el hombre como sus objetivos, su finalidad, son fijos. Los cambios de objetivos que la computadora se puede dar están perfectamente programados y definidos por un objetivo superior.

En la acción humana -que es social- el mundo de los objetivos es una totalidad compleja, estructurada y mediatizada. No existe la linealidad de un objetivo final al que se llega por objetivos intermedios, como tampoco existen necesidades fijas a las que se satisface con distintas acciones. Mas bien, la necesidad crea la acción, pero la acción crea la necesidad (a la manera como una acción repetida crea un hábito).

No es momento ahora ni fue nuestra preocupación, entrar en esta problemática, que hace más bien a la fundamentación de las ciencias sociales.

Pero el ubicarnos en el comienzo de la misma nos permitía centrar nuestra atención en los temas centrales y nos permitía privilegiar ciertas variables.

Por un lado, la Cibernética pone el acento en la comunicación y el control.

Por otro lado, una concepción que pone el acento en la acción humana como transformadora de la naturaleza, introduce de inmediato el tema del sentido de la acción: una estructuración de objetivos con un sentido y una coherencia.

La Sociología de las Organizaciones, al definir a éstas, ha puesto siempre de relieve que una organización está definida por sus objetivos. Pero siempre se supuso que los objetivos son algo dado: los objetivos explicitados en las cartas de la organización. Los desarrollos más recientes han puesto de relieve que los objetivos constituyen el punto más oscuro de la organización: conflictos entre los objetivos explícitos e implícitos, entre los objetivos de

la organización y los de los distintos miembros, etc.

Una organización, por tanto, se mueve en una constelación de finalidades o de direcciones: siempre hay una cohesión, un sentido, una dirección (sino no habría una organización de las distintas acciones) pero también subsisten conflictos entre los actores que siempre pueden amenazar la vida de la organización.

Se puede decir, por tanto, que una organización siempre tiene uno o varios objetivos primordiales coherentes entre sí (sean estos impuestos por una persona o grupo, más o menos a la fuerza, o sea fruto de una conjunción de intereses) y que tratará siempre de mantener la coherencia entre esos objetivos y de hacer coherentes las acciones de los miembros con los mismos; en otras palabras, tratará de controlar las acciones para que conduzcan a sus fines. Este Control supone, tanto controlar las acciones propias para que respondan mejor a los fines, como controlar la acción de los que pretendan imponer fines opuestos o distintos a los propios (4).

4.2.2.3. Resumen: las variables fundamentales

Resumiendo: una organización para existir, exige:

- existencia de objetivos, coherencia.
- comunicación entre los miembros.
- coherencia de acciones (medios) y objetivos: CONTROL.

4.2.3. Criterios para evaluar las organizaciones científicas

Ahora bien ¿cómo evaluar? ¿Según qué criterios establecer una escala de valores con la cual "medir" a una organización?

Se puede evaluar de dos maneras:

- a) Supuestos los objetivos de una organización, evaluar la capacidad de la misma para alcanzarlos. Equivale a un análisis de eficiencia.
- b) Evaluar la organización, tanto en sus objetivos como en la capacidad para alcanzarlos.

Ahora bien, evaluar los objetivos de una organización supone valorar los resultados esperados por relación a los resultados que el evaluador, o quien demanda la evaluación juzga más importantes.

(4) Se puede observar que el control del que habla la cibernética está referido al control en el primer sentido, esto es, control de las propias acciones para que respondan a sus objetivos. Los modelos cibernéticos no pueden dar cuenta de los conflictos de objetivos e intereses, ya que la cibernética por esencia, supone la coherencia total del programa.

Esto equivale a evaluar la utilidad y la eficiencia de las organizaciones. Estos serán los criterios principales de evaluación (5).

4.2.3.1. Dificultades para definir los criterios

Pero aquí viene la principal dificultad ¿quién define los objetivos que debería tener una organización?

Consideremos el caso de las organizaciones científico-técnicas.

Preguntar cómo evaluar sus objetivos significa preguntar quién evalúa: puede evaluar el Gerente de una empresa que tiene un laboratorio de investigación, o el Estado que lo financia. Puede también evaluar el científico social, con criterios más independientes.

Pero en cualquiera de los tres casos, la respuesta a la pregunta ¿cuál es la utilidad de la investigación científica? será cada vez menos "la satisfacción de la necesidad de saber" y cada vez más "la satisfacción de necesidades extracientíficas", "la respuesta a demandas sociales extracientíficas".

Podemos distinguir entonces dos tipos de utilidad: científica y extracientífica, que corresponderían a los conceptos, expuestos en la introducción, de productividad interna y productividad externa.

4.2.3.2. Una matriz de criterios mínimos generales

Según esto, podemos elaborar una matriz de criterios mínimos para la evaluación de las organizaciones científicas. Esta matriz resulta del cruce de las variables básicas de una organización científica (objetivos, comunicación, control) con los tres tipos de criterios: utilidad externa, utilidad interna (al sistema científico), eficiencia.

Tenemos que hacer previamente dos observaciones:

1º) la utilidad externa requiere la utilidad interna (lo mismo que la productividad externa supone que hay productividad interna); una investigación, para que sea útil a la sociedad, ha de ser "buena ciencia". La inversa no es siempre cierta: puede haber ciencia buena sin ninguna otra utilidad que satisfacer la curiosidad científica, aunque la satisfacción de la curiosidad es una utilidad social.

2º) eficiencia y utilidad se complementan. Cuando más eficiente sea una organización, más servicios puede rendir con los mismos recursos.

La inversa es cierta también; cuando más útil prevé una institución científica que será su aporte a la ciencia o a la sociedad, más motivada estará

(5) Cf.: Introducción, punto 3.

hacia la eficiencia.

Teniendo esto en cuenta, elaboramos una matriz de criterios mínimos de evaluación de las organizaciones

Matriz de criterios mínimos para evaluación de las organizaciones

Tipos de criterios. Va- riables organizacionales	UTILIDAD		EFICIENCIA
	Externa	Interna	
Coherencia de Objetivos	Coherencia con la demanda social-nivel empresa o nivel de objetivos de política científica nacional.	Coherencia con los criterios de excelencia científica	Coherencia interna de los objetivos: claros y compartidos.
Comunicación	Comunicación con los sectores que constituyen la demanda social: gobierno, empresarios...	Comunicación con sectores científicos nacionales y extranjeros, que puedan brindar información.	Comunicación interna al grupo. Cohesión, con diferenciación de roles.
Control	Inserción en planificación de la empresa o en el Plan Nacional.	Control por parte de la comunidad científica. Control de la excelencia científica. Planificación de recursos humanos.	Estructura decisional coherente, mecanismos de evaluación y planificación. Descentralización Integración.
	Estudios de factibilidad		

Dentro de estos criterios generales, hay múltiples circunstancias que impiden especificar los criterios:

- En algunos casos por la dificultad de cuantificar: es importante la comunicación entre científicos: pero ¿qué cantidad de comunicación se considera como alta, suficiente o baja?
- En otros casos es imposible determinar, entre dos actitudes opuestas, dónde está el equilibrio y cómo se logra mayor eficiencia: se da importancia al trabajo grupal, pero también el trabajo individual puede ser eficiente y a veces hasta indispensable.

Lo mismo ocurre con las alternativas "trabajo interdisciplinar o no", contacto entre científicos dedicados a ciencia pura y aplicada, como se suele recomendar, o división de tareas: Autoritarismo o participación (excluyendo los excesos, evidentemente), Centralización-descentralización.

- c) Hay otros elementos, más o menos relacionados con los criterios del cuadro anterior, para los que no se pueden fijar normas: por ejemplo, cuál es la "masa crítica", cuál es la relación numérica ideal entre científicos, técnicos, administrativos, cuál es la estructura de costos ideal, etc.
- d) Por último, hay dificultades inherentes a la demanda misma: ¿Cuál es la demanda social? ¿Cuáles son las necesidades del país en su conjunto en materia científico-tecnológica? En la medida en que un país tenga planes científicos especializados, será fácil apreciar si una organización científica responde a una demanda social.

A veces la demanda social será muy determinada, como ocurre con los laboratorios de empresas industriales o con institutos o grupos que prestan servicios o realizan investigaciones para otros.

Es más fácil encontrar en la investigación aplicada o el desarrollo una respuesta directa a una demanda.

Pero aún en estos casos, en el caso de múltiples demandas, ¿hacia qué demanda orientarse? ¿Cuál responde mejor a las necesidades del país?

Se reconoce en general que la ciencia básica debe insertarse en planes nacionales y que debe mantener una vinculación con la ciencia aplicada y el desarrollo pero ¿qué tipo de vinculación y cuánto?

En todas estas cuestiones intervienen concepciones ideológicas, económicas y políticas del evaluador o de quienes demandan la evaluación.

4.2.4. Resumen

Lo expuesto hasta aquí muestra la dificultad de evaluar una organización científica: conocemos bien las variables fundamentales, pero los criterios de evaluación no pueden especificarse y dependen de múltiples y cambiantes circunstancias. Todo esto induce a un peligro grave de subjetividad en el evaluador. Se puede añadir que la principal dificultad reside en la especificación de los objetivos y las prioridades a las que debe responder la investigación. Esto, por parte de los organismos evaluadores públicos exige la fijación de pautas de política científica y de prioridades nacionales en la materia, las que, a su vez, han de ser coherentes y responder a necesidades reales; ahí entra de nuevo el peligro de subjetividad: ¿quién ha de juzgar si las prioridades o las políticas de un plan, o los objetivos de investigación de una empresa son coherentes con las necesidades reales?

4.3. LAS TECNICAS PARA LA EVALUACION DE LAS ORGANIZACIONES CIENTIFICAS

4.3.1. Criterios generales para la selección de técnicas

Del resumen del punto anterior se puede concluir:

- 1° Es imposible por el momento utilizar técnicas cuantitativas salvo para determinados aspectos, dada la ausencia de criterios fijos cuantificables.
- 2° En consecuencia tampoco es posible el uso de técnicas extensivas, que permitan la evaluación sistemática de gran número de organizaciones científicas, como por ejemplo a través de Inventarios.
- 3° Dado el peligro de subjetividad en la evaluación, antes que pretender emitir juicios categóricos acerca del valor de las organizaciones científicas, interesa que las mismas instituciones reconozcan y resuelvan los problemas que les impiden adecuar sus objetivos a las necesidades reales por las que han sido creadas, y ser eficientes en la consecución de dichos objetivos.

Por tanto, las técnicas de evaluación de las organizaciones deben ser:

- 1° Cualitativas, utilizando siempre que sea posible las cuantitativas.
- 2° Intensivas, lo que supone la técnica de estudios del caso.
- 3° Participativas, de manera que la institución analizada participe del proceso de su evaluación y pueda encontrar una respuesta a sus problemas.

4.3.2. Técnicas cualitativas e intensivas

Una organización científica no puede ser juzgada según criterios fijos e inmutables ni con cuestionarios cerrados. Es necesario un conocimiento completo de la organización. En un primer paso es necesario describir.

4.3.2.1. Desagregación de variables para estas técnicas

En el punto 2 de este capítulo se han expuesto las variables que juzgamos fundamentales para el análisis de una organización científica. A continuación presentamos esquemáticamente las mismas variables desagregadas.

I. Objetivos

1. Expresados a través de:
 - documentos
 - investigaciones
 - servicios y otras actividades.

(esto supone una distinción entre objetivos explícitos e implícitos, los que aparecen en la acción).

2. Coherencia de los objetivos de la institución con los objetivos de la política científica nacional o con las prioridades nacionales.
3. Coherencia con los objetivos de los organismos del Estado, competentes en los sectores con los que la institución tiene alguna relación.
4. Coherencia interna y unidad entre los distintos objetivos de la institución.
5. Claridad de objetivos.

II. Comunicación

1. Interna

- Grado en que los objetivos de la institución son compartidos por los miembros.
- Pertenencia de los miembros al grupo.
- Cohesión interna:
 - . en lo académico-científico.
 - . en la división de tareas: diferenciación de roles con unidad de concepción.
 - . en la vida afectiva y personal.
- Grado de participación
- Relaciones internas de la institución
 - . con las autoridades
 - . con la administración (del Instituto y/o del grupo).
 - . con otros grupos científicos.
 - . entre los científicos.
 - . entre científicos, técnicos y administradores.
 - . con los servicios técnicos y generales.

Los aspectos presentados hasta aquí bajo el nombre de comunicación (cohesión del grupo), pueden ser analizados con ayuda del grado de comunicación y proceso de aprendizaje, que explicaremos en el punto 4.3.3.2.

2. Externa: Comunicación en cuanto relación con el exterior

a) Sectores extracientíficos:

- con el gobierno:

- . Comunicación con el organismo de Gobierno del que depende la institución, sea con dependencia jurídica, financiera o sea organismo coordinador.
 - . Con las empresas estatales, que operen en campos de interés de la institución, o sean posibles demandantes de servicios, investigaciones, prototipos, etc.
 - Con el sector productivo: grande, pequeño, familiar, cooperativas.
 - Con la demanda del consumo y necesidades populares.
 - Con la Universidad.
 - Con el extranjero:
 - Gobierno, organismos de coordinación, promoción o financiación, nacionales e internacionales.
 - Sectores productivos extranjeros.
- b) Sectores científicos:
- Nacionales: Universidades, Institutos, Centros: todas las fuentes de conocimientos científicos y tecnológicos incluyendo conocimientos empíricos.
 - Extranjeros e internacionales

III. Control

1. Estructura de la toma de decisiones
 - Centralización - descentralización.
 - Autoritarismo - Participación.
 - Tipo de estructura: departamental, disciplinaria, por proyectos, etc.
 - Inserción en la estructura de decisiones y de poder en la organización científica nacional.
2. Mecanismos de toma de decisiones
 - Planificación:
 - . Existencia de estudios de factibilidad.
 - . Planificación entendida como proceso de elaboración de planes.
 - . Participación de los científicos en la planificación.
 - Evaluación
 - . Sistemas de evaluación
 - . Objetividad de la evaluación.
 - Canales de comunicación en los mecanismos de planificación y evaluación.

- Planificación y evaluación de: Recursos humanos, de capital, de capacidad instalada y de su utilización, capacidad de importación, tiempo. Optimización y adquisición de los recursos.

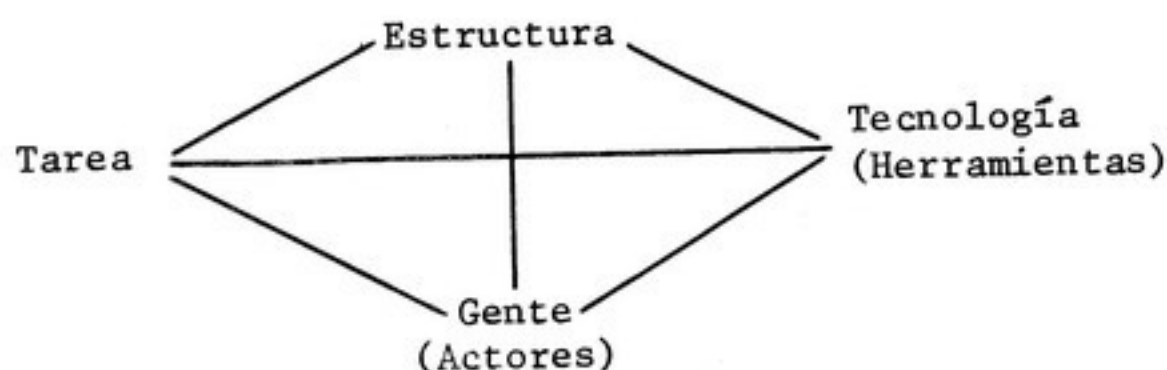
3. El Control y los conflictos

- Control interno: conflictos de subgrupos o de grupos.
- Control externo: conflictos con otros proyectos, instituciones o escuelas; conflictos de poder y de política científica.

Un esquema como el anterior permitirá conocer y describir a la organización analizada: es el primer paso, pero ineludible.

Otros esquemas que permitan visualizar las variables-claves podrán ser utilizados.

Un autor como Leavitt (6) en la línea llamada del cambio organizacional, sugiere que la organización es un sistema multivariado con cuatro variables principales en interacción, como en la siguiente figura.



El control de gestión, a su vez distingue entre:

- tarea
- desempeño
- gente

Lo importante, a nuestro juicio, es llegar a una descripción lo más completa posible. La ventaja del esquema que propusimos al comienzo de este punto es que centra la atención sobre la naturaleza de la actividad científica y los objetivos comúnmente reconocidos de la misma: el proveer al cuerpo social de conocimientos útiles (entre las posibles utilidades tampoco hay que olvidar la importancia del conocimiento en sí mismo).

(6) Ver Cooper, W.W., Leavitt, H.J. & Shelly, M.W.: "New perspectives in organizational research", N.Y., Wiley, 1964.

4.3.3. Técnicas de evaluación participativa

Como dijimos al comienzo de este punto(4.3.1)dada la dificultad de escapar al subjetivismo de la evaluación, lo que interesa es, después de haber obtenido una descripción completa de la Institución objeto de análisis, y de identificar los principales problemas (problemas que traban la realización de los objetivos y por lo tanto, la productividad) devolver la información al grupo o institución analizada. En este estadio se hace, o se completa, el diagnóstico de la situación y se prepara el cambio.

En esta línea de pensamiento sobre lo que puede y debe ser una evaluación de organizaciones científicas, haremos mención de dos tipos de metodología:

- la primera es la empleada por la corriente llamada "desarrollo organizacional".
- la segunda corresponde a un intento de "evaluación participativa" que se comenzó a ensayar en un trabajo anterior del Instituto ECLA.

4.3.3.1. Técnicas de la escuela de Desarrollo organizacional

Peter Clark describe así esta corriente: (7)

"El Desarrollo organizacional es una estrategia educacional compleja que se dirige a cambiar actitudes, creencias e indirectamente alterar la estructura de las empresas, para darles una capacidad mayor para enfrentar los cambios. Se enfatiza la variable "personal"... Esta estrategia se basa en cambios en el clima, especialmente en el grado de apertura en las relaciones interpersonales, en los modelos de autoridad y en la actitud hacia el riesgo".

La escuela de desarrollo organizacional, uno de cuyos principales exponentes es Bennis (8) enfatiza la variable "gente", más que las variables "tarea", "estructura" o "tecnología", y su finalidad es la de lograr cambios en las relaciones interpersonales, intergrupales e interdepartamentales, de manera de implantar un nuevo "estilo empresarial".

La idea básica de Bennis es que las organizaciones actuales se caracterizan por un "estilo burocrático", invención de la Revolución industrial; la fuerza del estilo burocrático reside en su capacidad de manejar eficientemente situaciones o empresas en las que predomina lo programado, lo predecible, la rutina. Ahora bien, según Bennis, el rasgo fundamental de la sociedad contemporánea es el cambio y no la estabilidad.

(7) Peter A. Clark, "Action Research and organizational change - Harper & Row, London 1972, p .35.

(8) Bennis, W.G., Organization development: its nature, origins and prospects. Reading. Massachussets, Addison-Wesley, 1969.

Las instituciones actuales, por tanto, no podrán manejar el ritmo de cambio, ni las tareas cada vez más técnicas, complejas y "no programadas" de una organización moderna, sin un nuevo estilo de conducción. Lo importante, se concluye, es crear ese nuevo estilo, que supone una nueva configuración de relaciones y valores, entre otros un cambio de autoridad dominante a autoridad persuasiva.

Resumiendo, no se trata tanto de analizar las relaciones interpersonales, (grupales, interdepartamentales), sino toda la estructura de relaciones, definida por un estilo. Esto distingue la metodología del análisis de desarrollo organizacional de las técnicas de "sensibilización grupal", (sensitivity training), que son una forma de experiencia grupal "no-estructurada".

Entre las técnicas de desarrollo organizacional se utilizan los grupos de sensibilización, pero también y sobre todo, técnicas grupales orientadas hacia la tarea.

Otra característica de la escuela que estamos analizando es su base teórica. Mientras que en técnicas grupales como grupos de sensibilización "Training Group", etc., hay una base teórica psicosocial, en el Desarrollo Organizacional hay una teoría de análisis organizacional, en buena medida fundada con un enfoque de análisis de sistemas.

Este último elemento hace que las técnicas de desarrollo organizacional sean muy estructuradas y formalizadas.

Uno de los ejemplos más conocidos es el "Managerial Grid" de Blake y Mouton (9).

En esta técnica, aplicada a los empresarios y principales dirigentes de la empresa, se distinguen una serie de funciones mayores de la empresa (finanzas, operación y marketing) que son evaluadas en términos de efectividad, eficiencia y potencial de desarrollo. Se tienen así seis funciones y tres criterios, a los que se añade la variable "orientación" (interna/externa, agresiva/defensiva); con todo esto se pretende obtener datos sobre la conducta de la organización. Estos datos, a través de largos y numerosos cuestionarios, se obtienen en entrevistas individuales y grupales. Este conocimiento de la empresa es un comienzo para motivar el pensamiento creativo de los dirigentes para prevenir dificultades e imaginar nuevas estrategias, que darán nuevos estilos.

Se da una gran importancia al aprendizaje teórico de procesos sociales, a través de lecturas guiadas y seminarios (se exigen 40 horas de pretarea, consistente en lecturas seleccionadas).

Hay 6 etapas en el proceso; 3 centradas en problemas de comunicación y tres en la planificación. En esta última etapa se intenta desarrollar un modelo estratégico para la organización, a través de experiencias concretas.

(9) R.Blake y J.S.Mouton, The managerial Grid, Houston, Texas; Gulf 1964, citado en Clark, Peter A., Op.cit. pag. 33.

A lo largo del proceso se presenta la Matriz empresarial (Managerial Grid) que da su nombre al método y que consiste en una matriz de los distintos estilos empresariales, cuyas dos dimensiones son: preocupación por la tarea y preocupación por las personas.

Presupuestos básicos en todo el proceso son:

- El estilo que más conduce a la "excelencia" es el que une alto interés por la tarea y por las personas.
- La "excelencia corporativa" es lograda cuando la "cultura" de la organización lleva a sus miembros a resolver los problemas organizacionales.
- El manejo de los conflictos y las emociones influye significativamente en el rendimiento.
- Es esencial la discusión abierta de diferencias en los estilos interpersonales.
- La autoridad más eficiente es la basada en la persuasión y no en la dominación.

En resumen, el desarrollo organizacional se basa en teorías psicosociales, de la organización y del análisis de sistemas.

Sus técnicas reciben la influencia de todas las corrientes mencionadas, tanto en la estructuración de variables, matrices y modelos como en las técnicas de recolección y elaboración de datos.

La finalidad es, no dar un diagnóstico de la organización, sino ayudar a desarrollarla desde dentro. Incluye un diagnóstico interno y la creación de nuevos estilos y nuevas estructuras. Tanto en una función como en la otra, se enfatiza lo experimental sobre la mera información.

La base de las técnicas es el trabajo en grupos, en los que se tratan los conflictos, y la información. Hay un continuo feed-back de información, del equipo investigador a los grupos de la organización.

4.3.3.1.1. Posibilidades y límites del desarrollo organizacional en el campo de ciencia y técnica

Este método suele aplicarse en grandes organizaciones, donde la burocracia amenaza con ahogar la organización e impide los cambios necesarios. Ahora bien, en ciencia y técnica, al menos en nuestros países, son pocas las organizaciones de gran tamaño y no se justificarían técnicas de gran complejidad y duración, salvo casos excepcionales.

Además, las grandes empresas industriales, productoras de bienes o servicios se dedican a la gran producción en escala, donde por definición, predominan las decisiones programadas. Es muy distinto el caso de actividades creativas

vas, como las científicas, donde se producen obras aisladas (un análisis, un descubrimiento, un desarrollo), y predominan las decisiones no programadas.

También es muy distinto el estilo de conducción de una organización científica del de una empresa industrial. Existe también la burocracia que por otra parte es mucho más perniciosa en una institución científica. Existe también el autoritarismo, pero estos rasgos son totalmente distintos de los que aparecen en otras organizaciones.

Por lo tanto, sería necesaria una adecuación muy profunda, tanto de la base teórica como de las técnicas del desarrollo organizacional, para que pudieran ser aplicadas a la realidad de las instituciones científico-tecnológicas.

Pero a nuestro juicio el mayor límite de esta escuela, al menos para nuestro campo de interés, reside en que da por supuestos los objetivos de la organización, sin cuestionarlos ni hacerlos objeto de discusión, salvo en aspectos muy marginales; la atención se centra en las personas y en el estilo de las interrelaciones dentro de la organización.

No entraremos a discutir aquí si esa visión de las cosas es correcta; por otro lado, el problema de los objetivos es uno de los temas más delicados y complejos en la teoría de las organizaciones y de las decisiones (10). Pero sí podemos afirmar que, en el campo de ciencia y técnica, los objetivos de un centro o grupo están tan íntimamente vinculados al quehacer del mismo, al desempeño y al valor de los resultados obtenidos (valor científico y utilidad para la sociedad), que no pueden ser excluidos de la dinámica de una evaluación participativa.

Y esto por dos motivos:

- primero, porque si los objetivos generales de la ciencia y técnica son los de brindar a los distintos sectores de la sociedad los conocimientos que ésta necesita, es necesaria una continua adecuación de los objetivos específicos (los que aparecen a través de los objetivos de las investigaciones y servicios) a ese objetivo general mencionado.
- en segundo lugar, las características de la organización científica (entendiendo organización en sus dos sentidos: las organizaciones o instituciones concretas y las estructuras organizativas del sistema científico en su conjunto) exigen una continua adecuación de las estructuras a las necesidades. Esto es lo que no contempla el desarrollo organizacional. Pensamos que su dinámica, aplicada a las actividades científico-tecnológicas, llevaría a superar estos límites. Pero hasta ahora, el desarrollo organizacional, tal vez por su base teórica, tal vez por su campo de aplicación específico, se ha mantenido dentro de esos límites.

(10) Ver Mouszelis, Nicos P. Organización y burocracia: un análisis de las teorías modernas sobre organizaciones sociales, Ed. Península, Barcelona y Sfetz, Lucien, Critique de la Décision, Dunod, Paris 1972.

4.3.3.2. Técnicas participativas desarrolladas por el Instituto E.C.L.A.

4.3.3.2.1. La experiencia realizada

Estas técnicas, por lo demás sumamente simples en sus principios y sus aplicaciones, fueron diseñadas para la evaluación de los Centros dependientes de la Comisión Nacional de Estudios Geoheliofísicos (C.N.E.G.H.) de la República Argentina, que por encargo de esta Institución debía realizar un equipo del Instituto E.C.L.A.

La idea básica para el diseño de una "evaluación participativa" fue tomada del Lic. Pedro Gorondi, quien la había desarrollado a raíz de sus estudios e investigaciones empíricas sobre metodologías de las ciencias sociales, especialmente para el análisis de las organizaciones (11). La idea básica era que, en ciencias sociales, al menos para analizar organizaciones y grupos, no puede haber una separación entre sujeto (investigador) y objeto (grupo estudiado), como la hay en las ciencias físicas, naturales y formales. Evidentemente hay temas muy objetivos, que consisten en la observación de relaciones entre variables tomadas muy aisladamente, que aproximan el análisis social al análisis físico.

Pero ello no ocurre así cuando se analizan grupos, por ejemplo.

Para probar esto se puede argumentar de dos maneras:

- primero, la oposición del sujeto (investigador) al objeto (investigado) trae consigo un grave riesgo de subjetividad, tanto más cuanto que el objeto se siente manipulado como tal, con lo que la separación sujeto-objeto hace imposible la comprensión y el diagnóstico.
- en segundo lugar, cabe preguntarse por la utilidad de un análisis que presente desde afuera al objeto investigado una imagen (aparentemente objetiva) de sí mismo pero que en realidad es ajena a sí, ya que el investigado ni contribuyó a su diagnóstico ni se motivó para la resolución de sus problemas.

Partiendo de esta idea y tomando como variables fundamentales las expuestas en el punto 3.2.1., se procedió a recoger la información. Esta recolección de datos era de dos tipos:

- Recolección de datos generales y particulares sobre los Institutos, tales como historia de las investigaciones, proyectos actuales, Estatutos, Memorias, datos personales, presupuestos, publicaciones, etc.
- Recolección de información sobre el Centro e Instituto en reuniones gru

(11) Estas ideas están contenidas en los informes del Lic. Pedro Gorondi al CONICET, organismo que auspiciaba sus investigaciones.

pales e individuales con los investigadores y administrativos, en base a las variables expuestas en 3.2.1.

A continuación se fueron procesando los datos, lo que en algunos casos suponía cuantificación y en otros evaluación cualitativa; en esta fase la tarea fue realizada por el equipo investigador.

Finalmente la información fue devuelta, en forma de hipótesis de trabajo, planteo de problemas y sugerencias para el cambiobajo la forma de alternativas (si se prefiere X habría que hacer A, si se prefiere Y sería B lo mejor).

En los grupos se discutió, se profundizó y corrigió, tanto el diagnóstico o evaluación, cuanto las propuestas para la acción.

Esta experiencia quedó truncada por distintos motivos: falta de tiempo, lejanía de algunos Centros donde no se pudo "devolver la información" por falta de recursos, problemas internos y externos de los Centros y del organismo que pidió la evaluación, la C.N.E.G.H.

Con todo, pensamos que la experiencia fue sumamente positiva, y contribuyó no sólo a una mejor evaluación, sino a poner en marcha en los Centros visitados un proceso de discusión de algunos problemas de importancia.

La experiencia fue muy bien acogida no sólo por los grupos científicos sino también por las autoridades de la C.N.E.G.H. quienes pidieron que se analizaran, además de los centros, las mismas estructuras de la administración central.

4.3.3.2.2. Posibilidades futuras de estas técnicas

En el curso del programa de investigación mencionado en el punto anterior, se pudo constatar la importancia de los fenómenos de grupo en el desarrollo de las tareas científicas.

Pensamos que era necesario despojar esa idea de matices psicólogos, que con frecuencia han llevado a privilegiar lo psicológico o psicosocial, sin tener en cuenta el contexto y lo peculiar de la tarea científica. Había pues que desarrollar o al menos esbozar, una conceptualización de los grupos, que no se contente con analizar su vida afectiva sino que se centre en la realización de la tarea.

Se encontró que para este fin, eran de gran utilidad las diversas corrientes que han trabajado sobre el tema de grupos operativos. Dentro de esto se puso énfasis en el concepto de comunicación, entendido no como "conjunto de actos de comunicación", sino como "estructura" o "proceso de comunicación". Se pone, pues, el acento en el grado de pertenencia, coherencia o cohesión, al que ha llegado un grupo, como grupo y en la realización de su tarea.

Esto supone una identidad de concepción, un esquema común operativo, dentro de una diferenciación de roles.

El interés de este enfoque radica no sólo en permitir una tipología de los grupos, según grados de cohesión, sino en concebir al grupo como en un proceso de aprendizaje.

Este es otro concepto que nos parece fundamental para el sector científico, junto con el de comunicación. En efecto si dijimos que la ciencia y la tecnología son un proceso de producción y comunicación de conocimientos o de elaboración de información, también podemos afirmar que es un proceso de aprendizaje; la investigación supone precisamente eso: aprender algo a través de un proceso de socialización y búsqueda.

En nuestro estudio empírico de las organizaciones, tratamos de operacionalizar los conceptos anteriores a través de los siguientes índices:

- Identidad de objetivos; grado en que se comparten.
- Unidad de concepción teórica, dentro de posibles distintas orientaciones.
- División y complementación de tareas.
- Interdisciplinariedad: diversidad y complementación.
- Experiencia de aprendizaje. Perfeccionamiento en los puntos anteriores, en el rendimiento, en la satisfacción grupal.
- Análisis de los conflictos, con doble finalidad: a) Descubrir las causas de los conflictos (que en parte se deben a fallas en la comunicación). b) Desencadenar un proceso de comunicación a través del conflicto y su explicitación.

En la línea hasta ahora expuesta, descubrimos la necesidad de profundizar conceptos (para lo cual es necesario acumular más experiencias) y de buscar nuevas técnicas para poder operacionalizar el análisis.

Los conceptos que necesitan profundización son:

- Comunicación.
- Aprendizaje.

Al iniciarse el proyecto de la presente investigación se comenzó a estudiar el tema de la Comunicación, a nivel teórico y con referencia a la actividad científico-tecnológica. El cambio de orientación que la Secretaría de Ciencia y Técnica argentina imprimió al trabajo, enfocándolo hacia el estudio de la evaluación de proyectos, impidió que se profundizara más esta temática.

También es de gran importancia el estudio de los procesos de aprendizaje en la investigación. La literatura tecnológica está desarrollando este tema desde hace algunos años, en términos económicos (12).

(12) Un ejemplo de ello: la introducción de una función de aprendizaje en la función de producción.

Jorge Katz (13) insistió en la importancia del aprendizaje en el proceso de innovación tecnológica y actualmente un investigador de la Unidad de Política Científica de la Universidad de Sussex (Inglaterra) está estudiando los procesos de aprendizaje en la investigación industrial dentro de un programa de investigación de BID-CEPAL en Buenos Aires.

Por otro lado, una investigadora del equipo de E.C.L.A., la Lic. Liliana Acero, quien inició y desarrolló las ideas expuestas en este punto 4.3.3.2.2, ha sido aceptada por la Universidad de Sussex para iniciar una investigación que permitirá avanzar en la base teórica, conceptualización y conocimiento empírico de los procesos de comunicación y aprendizaje en la investigación científico-técnica.

Pensamos que la importancia de estos desarrollos reside no sólo en que se conoce muy poco sobre estos temas cuanto en las repercusiones que podrá tener para el descubrimiento de nuevas formas organizativas o de mecanismos para mejorar el nivel de la comunicación.

4.3.3.2.3. Aplicación de las técnicas de evaluación participativa a la estructuración global de las actividades científico-técnicas, a nivel de la sociedad global y a nivel sectorial.

Dijimos antes que una de las características de las actividades científico-técnicas era la importancia que en ellas tenían los objetivos y que en consecuencia, al estar ligados los objetivos de una actividad concreta a los objetivos globales de una política científica, era fundamental que los objetivos de las instituciones estén en concordancia y sean respaldados por las estructuras y el accionar de la política científica global. Esto sugiere la importancia de la coordinación y la estructuración de todos los esfuerzos científico-técnicos.

A este esfuerzo de estructuración interorganizacional, podemos aplicarle también el término "organización". Sería la organización científica nacional o sectorial.

En este terreno organizativo pensamos que también tiene vigencia lo que hemos postulado para las organizaciones concretas.

Hay que establecer, por tanto, mecanismos de participación de los científicos en la elaboración de los planes de Ciencia y Tecnología y en la estructuración de la organización científica.

Esto no quiere decir que los científicos establezcan sus planes. Pero sí deben tener su palabra. Las actividades científicas deben estar coordinadas con la demanda social a la que sirven. Por tanto los generadores de la demanda (sectores productivos, creativos, educativos, consumidores, junto con los

(13) Importación de tecnología, aprendizaje local e industrialización dependiente, Inst.Torcuato Di Tella, CIE, Buenos Aires, 1972.

la acción coordinadora y/o directriz del Estado) deben intervenir, junto con los productores de la oferta de conocimientos científicos, en la elaboración de planes, creación de estructuras, diseño de criterios de evaluación y evaluación de los esfuerzos científicos.

No es este el momento de establecer mecanismos concretos. Pero de la misma forma como dijimos que la evaluación de proyectos y de organizaciones debe ser un proceso de participación, afirmamos ahora que ese proceso debe darse, también, gradualmente, en el terreno de la organización científica.

Más concretamente esto debe comenzar por el campo de la evaluación, en tres terrenos:

- en la evaluación concreta de las estructuras organizativas actuales. Los científicos sufren en carne propia las fallas estructurales que impiden la coordinación de los esfuerzos, tanto dentro del sector científico como entre este y la demanda social.
- en la creación de los criterios de selección de proyectos, los que en gran parte dependen de la demanda social, pero también de los científicos y tecnólogos. Un grupo de empresas o el Estado puede estimar deseable determinado tipo de proyectos, pero sólo los científicos pueden saber de la viabilidad técnica o científica, o de la importancia para el futuro de determinados temas, que el Estado o las Empresas ignoran.
- en la creación de mecanismos de evaluación a todo nivel. De lo contrario, los planes ideados por técnicos de la planificación se convertirán en formulismos, en lenguaje muerto. Sólo sabiendo cómo funciona la investigación se puede saber cómo evaluar la misma.

Uno de los últimos informes de la OCDE sobre la política científica, distingue entre la política científica de hace algunos años y la que ahora se postula. (14).

La primera surgió en los años (décadas 50-60) de adoración por la ciencia (15): la política para la ciencia. La ciencia era el dios al que había que adorar y favorecer: él nos sacaría del subdesarrollo. Dios al fin, pero dios arcano, la ciencia y los científicos eran arrinconados.

Actualmente se postula una "política por la ciencia". La ciencia y la técnica son un elemento, privilegiado en ciertos aspectos, pero un elemento entre otros, que debe contribuir a una política centrada en los intereses de la sociedad global.

Ahora bien, política por la ciencia quiere decir no sólo que la ciencia debe contribuir a los objetivos de la sociedad, sino que también los científicos deben ser integrados en la estructuración de una política científica.

(14) Cf.: Science, croissance et société, O.C.D.E. París, 1972.

(15) Ver 4.1.3.

4.3.4. Propuestas

De las recomendaciones que se han ido exponiendo hasta aquí, surgen las propuestas siguientes para los organismos planificadores de Ciencia y Tecnología, las que, antes que nada, son propuestas para la discusión.

Creación de una unidad de evaluación de organizaciones científicas, junto a las unidades de evaluación de proyectos y de control de gestión.

Esta unidad tendría las funciones siguientes:

- Estudiar problemas de la organización y de las organizaciones científicas y recoger información sobre dichos temas.
- Colaborar con las unidades de evaluación de proyectos y de control de gestión para:
 - . asesorar en el diseño de los criterios institucionales que intervienen en la evaluación y selección de criterios.
 - . asesorar a la unidad de control de gestión en los aspectos de teoría de las organizaciones y en la selección de las técnicas más adecuadas para el control.
 - . asesorar a dichas unidades en las tareas de evaluación.
- evaluar instituciones científicas, según lo vayan sugiriendo la importancia de las mismas, su magnitud o los problemas que las amenacen.

Esta tarea supone una gran coordinación entre los organismos planificadores de Ciencia y Técnica, los organismos sectoriales, las Universidades y los Centros de Investigación, algo que difícilmente ocurre en nuestros países. La falta de esta coordinación implicaría que la mera sugerencia por parte de "Ciencia y Tecnología" de realizar la evaluación de algún Centro de Investigación, sería considerada como una intromisión intolerable y anularía el éxito de esa evaluación.

- Asesorar a las unidades de planificación en las tareas de organización y coordinación interinstitucional e intersectorial, y en la creación y renovación de estructuras, especialmente en los aspectos referidos a la comunicación intra- e inter-institucional.
- Hacer participar a los científicos de las distintas instituciones en las tareas anteriores especialmente en la selección de criterios de evaluación, en la evaluación y creación de estructuras de coordinación y organización intersectorial e interinstitucional, y en la discusión para la planificación de la política científica.

Composición de la unidad:

La unidad de evaluación organizacional debería contar con expertos en:

- Economía: relaciones entre ciencia-tecnología-economía.
- Sociología de las organizaciones
- Ciencias y problemas de la administración
- Psicología social.
- Psicología institucional.
- Un asesor científico.

Las disciplinas y/o campos problemáticos propuestos no deben necesariamente corresponder a un experto, pudiendo encontrarse personas expertas en varios temas o disciplinas. Para algunas tareas, como evaluación de instituciones científicas, podrían ser contratados los servicios de equipos de especialistas.

Esta unidad puede en parte identificarse con las de evaluación de proyectos y de control de gestión.

5. DIAGRAMA GLOBAL DE LA METODOLOGIA Y DE LAS TECNICAS PROPUESTAS

Llegado a este punto del trabajo estimamos conveniente intentar una síntesis de todo lo expuesto a través de un esquema gráfico. Este resumen que hemos denominado global lo es en rigor con respecto a nuestro tipo de enfoque, es decir, a nuestra perspectiva de la evaluación y al estudio realizado hasta el presente. Pero caben algunas precisiones en cuanto a los límites de la globalidad mencionada.

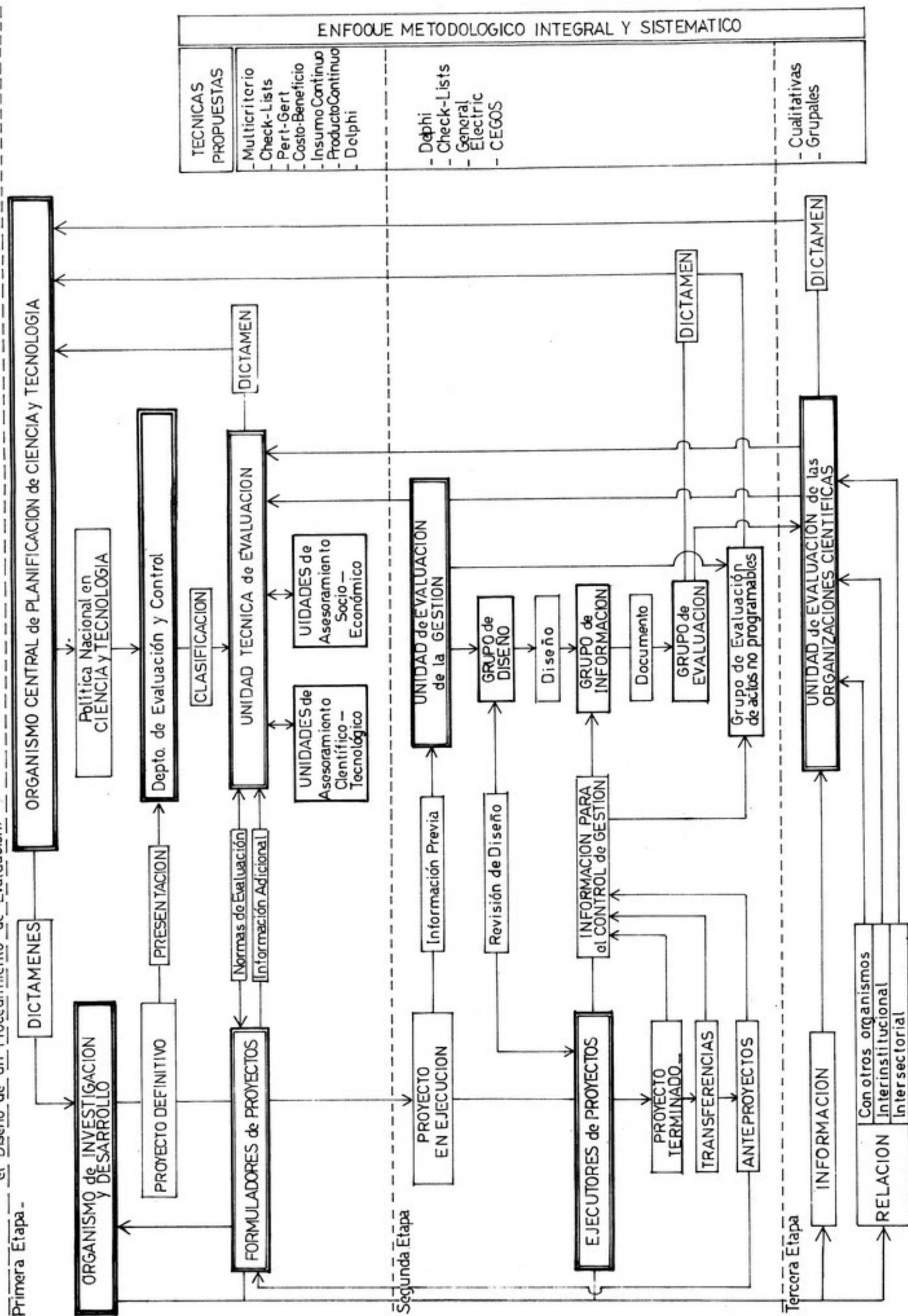
En lo que se refiere a la evaluación de proyectos y programas se ha enfatizado el análisis a nivel de proyectos, en lo que atañe a la evaluación de la gestión se ha profundizado el punto de vista extra institucional (exógeno) más que el intrainstitucional, y con respecto a la evaluación organizacional, el enfoque ha intentado una conciliación del nivel extra e intra organizacional. Queda por lo tanto para un estudio futuro esta diversidad de niveles de abordaje, especialmente lo que hace a la evaluación de programas, relaciones institucionales y análisis intra-organizacionales dentro del propio Organismo Central de Planificación.

El diagrama (5. Figura 1) que presentamos a continuación está concebido en tres etapas sucesivas, que corresponden a la evolución de un proyecto de investigación científico-tecnológica y que también pueden interpretarse, estas tres etapas, como una secuencia de implementación y articulación de las Unidades de Evaluación dentro de un Organismo Central de Planificación.

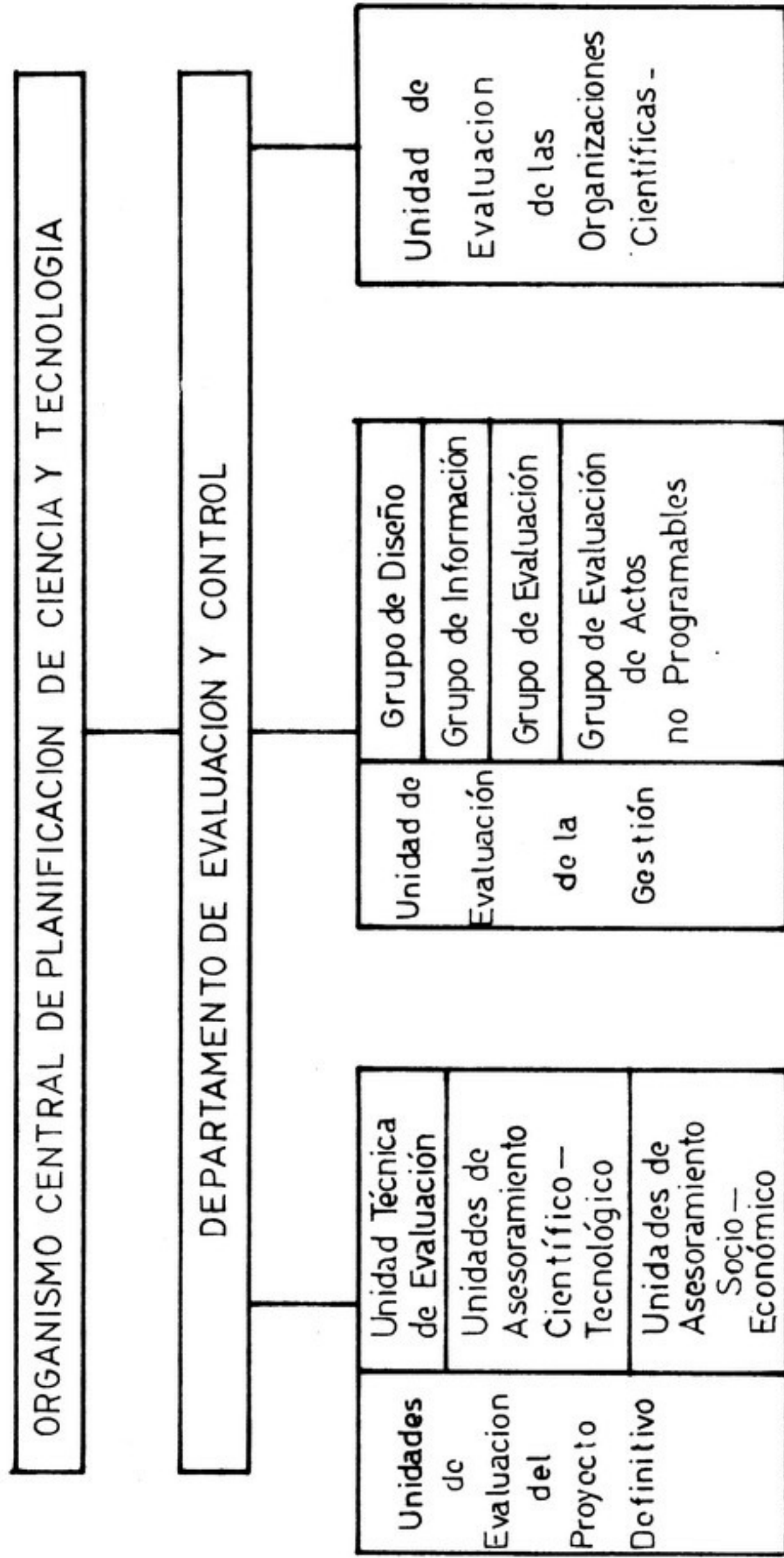
El grado de complejidad que va asumiendo la evaluación a medida que se desarrolla el proceso y la articulación de las unidades, nos ha permitido imaginar un Organigrama simplificado de un Departamento de Evaluación y Control dentro de un Organismo Central de Planificación. (5. Figura 2).

Con las dos figuras presentadas esperamos haber logrado una visualización rápida y clara del tipo de enfoque que ha guiado el presente estudio; por otra parte, somos conscientes de que toda esquematización conlleva un sesgo en su afán de destacar los aspectos más relevantes.

5 - Figura 1: Diagrama Global de Flujos, Tipo de Enfoque y Técnicas propuestas para el Diseño de un Procedimiento de Evaluación.



5- Figura 2: Organigrama Simplificado del Departamento de Evaluación y Control



6. CONCLUSIONES

Uno de los rasgos característicos de la época actual es el gran desarrollo alcanzado por la ciencia y la tecnología y el papel determinante que este desarrollo ha tenido en la evolución económica y social. No en vano se ha llamado "revolución tecnológica" al período subsiguiente a la Segunda Guerra Mundial.

El sistema productivo y la vida social en general, dependen cada vez más de los insumos tecnológicos y científicos, desde la gran industria a la educación y a la conservación del ambiente. Esta dependencia y los costos cada vez mayores de la ciencia y la técnica, han hecho comprender a las comunidades científicas, a los gobiernos y a los sectores productivos, la necesidad imperiosa de una planificación científica y de una evaluación y selección sistemática, así como racional, de las actividades científico-tecnológicas.

En el campo de la evaluación, uno de los temas que más atrajeron la atención de científicos y planificadores, fue el de la "productividad científica".

Esta productividad ha sido medida generalmente, a imagen de la productividad económica con gruesos indicadores cuantitativos. Las tasas de productividad más frecuentemente utilizadas han sido número de publicaciones y patentes. Para estudios de gran agregación, para comparaciones internacionales entre países de desarrollo científico equilibrado y homogéneo, así como para comparaciones dentro de un sector o disciplina en países con alto grado de institucionalización científica, dichas medidas pueden servir, con objetivos limitados y grandes precauciones metodológicas. Pero los estudios realizados por ECLA en este terreno llegaron a la conclusión de que en nuestros países, por el momento, no se pueden aplicar tasas de productividad confiables.

Esto no quiere decir que haya que contentarse con evaluaciones cualitativas: es necesario el desarrollo y aplicación de técnicas cuantitativas, pero más que en un campo tan complejo y global como es la productividad, en campos específicos. Por ejemplo, en el control de gestión, en la evaluación tecnológica, en la fijación de prioridades. Métodos tales como el análisis costo-beneficio pueden aplicarse a ciertas actividades de desarrollo experimental así como a investigaciones sobre recursos naturales. Las matrices de Leontieff, la previsión tecnológica, el análisis de sistemas, el presupuesto por programas y otras técnicas han sido utilizadas y pueden ensayarse, sea para la selección de criterios de evaluación, sea para la evaluación misma de la eficiencia de la ciencia y de sus efectos sociales.

Por otro lado, el desaconsejar la utilización de medidas de productividad no quiere decir que este sea un campo imposible. Pero antes es necesario profundizar en la tipificación de los productos científicos y en el conocimiento de los procesos de investigación y desarrollo, con la peculiaridad que revisten en nuestros países. Antes que medir, es necesario describir. Un conocimiento de estos procesos tiene que iluminar también sobre las complejas relaciones entre investigación básica, investigación aplicada, desarrollo, invención, innovación así como sobre la relación de estos procesos con la vida eco-

nómica y social. De esta manera se podrán conocer las condiciones que más favorecen la eficiencia de los esfuerzos científicos así como su utilidad social.

En efecto, eficiencia y utilidad son los dos criterios fundamentales que, de alguna manera, equivale al concepto de productividad, los mismos que proponemos como criterios fundamentales para la evaluación, y que se corresponden con la distinción que hicimos en el trabajo entre productividad interna (productividad en flujo de informaciones) y productividad externa de la ciencia (efectos sociales, o productividad en flujo de innovaciones y en efectos de éstas.

En el terreno de la evaluación de proyectos, se solía operar tradicionalmente con un procedimiento cuyos supuestos fundamentales se mantenían implícitos y sólo se explicitaban con el resultado final de la evaluación. Esta operaba frecuentemente como una red selectiva, desconocida para el formulador de proyectos, a través de cuya malla los proyectos pasaban (eran aprobados) o eran rechazados.

Este método acarreaba dificultades de red vacía o semivacía en algunas áreas de investigación; debía atenerse a las consecuencias de la oferta de proyectos, no lograba efectivamente inducir una política científica a través del procedimiento y, por el contrario (quizás debido a su actitud original de libertad de oferta), asumía a los ojos de los formuladores un carácter casual o arbitrario en sus resultados. Por otro lado, creaba una serie de incertidumbres en cuanto a la forma y el contenido de la presentación de proyectos y el consecuente desgaste que implica el rechazo de los mismos.

Para superar la racionalidad que conduce en la evaluación tradicional a grandes gastos y riesgos, se hace necesario formular un procedimiento de evaluación. En este sentido, la argumentación que se hace en el "Manual de Proyectos de Desarrollo Económico" de la CEPAL/AAT para justificar la necesidad de la evaluación económica nos parece sumamente sugestiva:

"... De lo anterior podría desprenderse que, al fin y al cabo, no son tan importantes los criterios económicos de evaluación. Se argumentaría que a la postre la evaluación económica está supeditada a un criterio político, y por consiguiente, no habrá justificación para esforzarse en una evaluación cuidadosa. Toda discusión sobre prioridades sería una cuestión puramente académica y no se fundaría en un punto de vista realista. Sin embargo, la conclusión correcta es la inversa.

Si por razones de orden político, un proyecto A resulta preferible a otro B, siendo así que conforme a la evaluación económica, B es superior a A, es preciso conocer el precio que se paga por esa decisión política. El precio puede ser razonable o no, y en averiguarlo está la esencia del problema de la decisión política; pero el precio sólo se puede averiguar calculando los coeficientes económicos de prelación".

Son considerables las ventajas de un método como el que se propone: piénsese, por ejemplo, en la facilidad de completar la red a la que se deben ajus-

tar los proyectos, la cantidad y calidad de proyectos en actividades consideradas prioritarias de antemano, la factibilidad de conducir una política científica, dando al mismo tiempo esa imagen, y la posibilidad concreta de que los científicos colaboren con el plan nacional.

Mientras que la evaluación tradicional no logra inducir, y acentúa la desarticulación, la evaluación sistemática se propone conducir y acentuar la coordinación y la participación en la planificación nacional; para ello es necesario: a) dar con precisión los objetivos; b) disponer de plazos convenientes y c) explicitar las condiciones, principios y normas que guían la evaluación. Todo lo cual, como se ha dicho para la evaluación de la gestión, requiere cierto grado de permanencia y estabilidad.

En este trabajo hemos partido de dos supuestos: primero, no habrá evaluación eficaz (cumplimiento efectivo de los objetivos) en la medida en que la evaluación no manifieste la identidad entre planificadores y evaluadores; segundo, no podrá ejecutarse una evaluación integral (en todas las etapas y aspectos relevantes) de un proyecto en la medida en que no se manifieste una identidad entre evaluadores y formuladores, y más aún, entre evaluadores, formuladores y ejecutores de proyectos, cuando estos últimos constituyan unidades distintas o más amplias con respecto a los responsables de la formulación.

Esta doble identidad aparece como una condición fundamental para sentar una racionalidad de compromiso con los objetivos de la evaluación y conducir en el futuro a intensificar los mecanismos y procedimientos de autoevaluación.

Por otro lado, las condiciones que hemos destacado para la formulación de una metodología son la explicitación, standarización y sistematización constantes; toda metodología de evaluación que persiga estos principios, estimamos que podrá resultar de utilidad y, más aún, podrá ser considerada objetivable.

Basados en los principios anteriormente expuestos, hemos desarrollado en el presente trabajo el diseño de una metodología de evaluación de proyectos cuyo enfoque fuera integral y sistemático. Esto ha requerido el esbozo de un procedimiento que explicitara el tipo de enfoque, los criterios y las unidades de evaluación correspondientes a las distintas etapas de evolución del proyecto.

El primer paso ha consistido en señalar las etapas que asume un proyecto según las características distintivas y la importancia de las decisiones que señalan el límite de cada una de ellas. Desde este punto de vista se obtuvo la siguiente clasificación de etapas:

- a) Formulación de Proyectos (Identificación de la Idea y Anteproyecto).
- b) Proyecto Definitivo.
- c) Proyecto en Ejecución y
- d) Proyecto Terminado e Implicaciones (Transferencias y nuevos Anteproyectos).

De esta secuencia, la etapa de Proyecto Definitivo constituye el objeto de análisis de la Unidad de Evaluación del Proyecto Definitivo y las etapas restantes son objeto de análisis de la Unidad de Evaluación de la Gestión.

Para lograr un diseño integral se requería previamente un esbozo de clasificación. Partiendo de un campo de investigación determinado (y redefinido conceptualmente), se abordó la posibilidad de una clasificación que se adaptara a la finalidad de evaluación por parte de un Organismo Central de Planificación. A través de un juego de hipótesis se llega a plasmar un modelo clasificatorio de proyectos, que parte de una primera caracterización, según se acerque a los polos de creación científica o creación tecnológica.

A partir de dicho continuum se establece la posibilidad de cribar proyectos según Insumos Disciplinarios y Campos de Aplicación Probable. La sumatoria de Insumos Disciplinarios guían el establecimiento de prioridades en Investigación Básica; y la correlación entre necesidades sociales y los posibles logros científico-tecnológicos en determinados Campos de Aplicación Probables facilita el establecimiento de Prioridades en Investigación Aplicada y Desarrollo Experimental.

El procedimiento de evaluación de un Proyecto Definitivo requiere un diseño optimizado de criterios y parámetros; en el presente estudio se ha llegado a la selección de siete criterios que resumen los aspectos más relevantes y generalizados para el análisis de proyectos: 1) Sociales, 2) Viabilidad, 3) Planificación, 4) Institucional, 5) Situacional Coyuntural, 6) Reconocimiento Científico y 7) Prospectiva. Cada criterio requiere una técnica de análisis específica, pero se ha cuidado que ellos convergieran en un análisis unitario, es decir, que mantuvieran la unidad que sobredetermina los objetivos de la evaluación y no a la inversa, cuando una técnica determina al método.

A su vez, la implementación de la metodología requirió el diseño de unidades de evaluación que para esta etapa son tres: la Unidad Técnica de Evaluación, la Unidad de Asesoramiento Científico-Tecnológico y la Unidad de Asesoramiento Socioeconómico. Si bien estas unidades son especializadas, están concebidas con un alto grado de integración e interrelación.

Con estos elementos: procedimientos, unidades y criterios se ha ensayado un diagrama de flujo para los pasos consecutivos en una secuencia de actividades como es el proceso de Evaluación de Proyectos Definitivos.

De nuestro análisis se derivan dos necesidades: una, la de efectuar un desarrollo experimental en base al diseño propuesto, al que calificamos de Investigación Aplicada. Dicho desarrollo experimental debería ser realizado, sea a nivel de Organismo Central de Planificación o bien a nivel de Organismo de Investigación y Desarrollo; otra, la de realizar una Investigación Aplicada de "Evaluación de Programas" con el mismo enfoque de tres niveles propuesto en nuestro diseño de "Evaluación de Proyectos" (ver, punto 3.3.10).

Al abocarnos al diseño de una Evaluación de la Gestión de las etapas de formulación, ejecución, finalización e implicancias de un proyecto, hemos abordado una revisión y adaptación de las técnicas de control de gestión más divul

gadas, para aplicarlas a esta área peculiar de análisis de proyectos de investigación científico-tecnológica.

Las tres escuelas en que pudieran clasificarse estas técnicas de control de gestión son: la tradicional, la sistemática y la del comportamiento, que enfatizan los aspectos (enfoques) de resultados, de desempeños, y de hombres y grupos respectivamente.

En este primer intento de diseño para la Evaluación de la Gestión se ha utilizado sólo parcialmente el enfoque por resultados, dadas las características especiales de la producción científica, y se ha enfatizado el enfoque de desempeños, procurando la adaptación de las técnicas que más se adecuaban al objetivo de nuestro trabajo; si bien las técnicas seguidas no satisfacen los requisitos de una evaluación integral, tienen la virtud de brindar un primer panorama sobre la posibilidad de ajuste de las técnicas de control de gestión aplicadas a la Evaluación de la Gestión de los proyectos de investigación científico-tecnológicos. Por otra parte, se ha entrevisto la necesidad de llevar adelante estudios de enfoques de la escuela del comportamiento, especialmente en lo que hace a las técnicas de análisis de grupos.

Estas últimas representan un campo nuevo y atractivo para emprender estudios futuros, en especial dadas las características grupales que tiene la producción científica y la importancia que el factor tiene en dicha actividad.

Para el procedimiento de la Evaluación de la Gestión se han distinguido cuatro grupos dentro de la Unidad de Evaluación, ellos son: el Grupo de Diseño, el Grupo de Información, el Grupo de Evaluación y el Grupo de Evaluación de actos no Programables.

Esta unidad, al igual que las esbozadas anteriormente para el Proyecto Definitivo, dentro de sus funciones específicas, atenderá a contribuir, dentro del proceso de flujo a un alto grado de articulación.

En el campo de evaluación de las actividades científico-tecnológicas, pensamos finalmente que es de gran importancia la Evaluación de las Organizaciones Científicas. En las décadas del 50 y del 60, al constatarse la gran importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo, tendió a acentuarse la importancia de las instituciones y de la oferta científica en general, como si ellas garantizaran por sí solas el desarrollo. Posteriormente se puso el énfasis en la fijación de prioridades, en la coordinación de los esfuerzos, en suma, en la política científica y en la selección de proyectos. Pero hemos señalado que es necesaria la adecuación de la oferta y la demanda. Es necesaria la fijación de prioridades y criterios de selección de proyectos, pero también lo es el desarrollo y consolidación de buenas instituciones científicas, abiertas a las necesidades del país.

Hemos señalado en este trabajo, como elementos centrales para un análisis de las organizaciones científicas, los siguientes:

- a) los objetivos de la organización, expresados a través de la orientación de las investigaciones y servicios, más que en declaraciones esta

tutarias. Los criterios con que deben analizarse los objetivos son: la coherencia con los objetivos de la política científica nacional y la coherencia de los distintos objetivos o proyectos entre sí.

- b) La comunicación. Hemos considerado la investigación como un proceso de comunicación en dos sentidos. Por un lado, un proceso de producción o elaboración de información, en el que el investigador o el grupo de investigadores recibe una materia prima (teoría, hipótesis, datos) y la someten a un proceso de elaboración.

Por otro lado, hemos considerado la comunicación como un proceso de integración grupal en torno a una tarea, en otras palabras, como un proceso de aprendizaje en el que hay correlación entre los procesos de grupo y la fecundidad en la tarea. Pensamos que es un campo abierto a la investigación, donde la psicología social y la teoría del aprendizaje, tanto desde un punto de vista económico y tecnológico como pedagógico, tienen mucho que aportar. De cualquier manera, es este un punto importante en el análisis de la eficiencia.

Por lo demás, la comunicación ha de ser analizada en estrecha relación con los objetivos, ya que la coherencia de los mismos con las prioridades y necesidades nacionales y la coherencia interna de la organización requieren un proceso de comunicación y canales de comunicación adecuados.

- c) el control de las acciones (que las hace coherentes entre sí y con los objetivos), a través de una estructura de toma de decisiones que contemple un equilibrio entre coordinación y descentralización, entre los distintos niveles de la estructura, entre programación y creatividad, y a través de mecanismos de evaluación y planificación a todos los niveles.

Para el análisis de las organizaciones científicas pensamos que es necesaria la aplicación de técnicas cualitativas, lo cual no impide, todo lo contrario, el uso de técnicas cuantitativas tales como las de control de gestión, anteriormente mencionada. Pero la complejidad de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad sugiere que en último término y después de obtenida la descripción de una organización por medios cuantitativos y cualitativos, la última evaluación surgirá de una ponderación cualitativa.

Por otro lado, toda evaluación, lo mismo que se dijo de los proyectos, supone la unidad, tanto entre planificadores y evaluadores, como entre éstos y los miembros de las organizaciones científicas.

Basados en estos supuestos se ha sugerido, en el curso del trabajo algunas técnicas de evaluación de las organizaciones y se ha propuesto la constitución de una Unidad de Evaluación y Desarrollo Organizacional, la que debe mantener una relación estrecha con las unidades anteriormente propuestas de Evaluación de Proyectos y de Control de Gestión.

Al final del trabajo se ha diseñado un diagrama global, que intenta facilitar la visualización del estudio emprendido a través de tres etapas, que van agregando elementos y complejidad al procedimiento de evaluación global. Con el mismo se propone además un resumen de las técnicas abordadas en cada caso.

Cabe finalmente añadir que, como lo expusiéramos repetidamente, este trabajo puede considerarse como una Investigación Aplicada, esto es, una búsqueda de conocimientos potencialmente utilizables y por lo tanto, no sólo sesgada por esta realidad sino además concebida como una etapa necesaria para futuras implementaciones metodológicas.

Concluimos, pues, con la misma aspiración con que iniciáramos este informe: que nuestro esfuerzo contribuya, en primer lugar, a una discusión generalizada y sistemática (que juzgamos imprescindible) de los principios en los que debe basarse una evaluación integral y racional de los esfuerzos y actividades científicos, así como de las experiencias y propuestas concretas realizadas, particularmente en América Latina. En segundo lugar, dicho esfuerzo es sólo una propuesta que requiere un desarrollo y adaptación a las distintas circunstancias y contextos.

PRINCIPALES SIGLAS UTILIZADAS EN EL TEXTO

- ONUDI Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
- SECYT Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología.
- CONACYT Consejo Nacional de Ciencia y Técnica.
- CITEFA Centro de Investigaciones Tecnológicas de las Fuerzas Armadas.
- CNEA Comisión Nacional de Energía Atómica.
- U.B.A. Universidad Nacional de Buenos Aires.
- SECONACYT Secretaría de Estado de Ciencia y Técnica.

BIBLIOGRAFIA GENERAL *

PLANIFICACION Y PROGRAMACION

<u>AUTOR</u>	<u>TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA</u>
BANCO CENTRAL DE RESERVA, PERU	"Guía para planeamiento de proyectos". Lima 1968.
CARDON, Raúl L.	"Situación de la Investigación Científica en la Argentina desde el punto de vista de la organiza- ción, actividades y recursos". Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, 1968.
CONICYT	"Esquema general del proyecto; determinación de las unidades de vanguardia en las distintas áreas". Santiago de Chile, Enero 1971.
FOXLEY, Alejandro y GARCIA, Eduardo	"El papel de las Proyecciones en la Planificación Nacional: una Metodología para Proyecciones de Mediano Plazo y su Aplicación en Chile". CEPLAN. Universidad Católica Chile.
GAMBA, Juan Carlos	"Enfoques generales de los modelos para la plani- ficación de la ciencia y la tecnología". OEA. Depto. de Asuntos Científicos. Washington, mayo 1970.
KAMENETZKY, Mario	"Actividades Científicas y Técnicas. Su defini- ción en un nuevo marco conceptual". Buenos Aires, Febrero, 1973.
LISTON, David y SCHOENER, Mary	"Elementos básicos de la planificación y concep- ción de los sistemas de información regional". OEA. Depto. Asuntos Científicos, Washington, Mayo, 1971.
LISTON, David y SCHOENER, Mary	"Elementos básicos de la planificación y concep- ción de los sistemas de información regional". Washington, Mayo, 1971.
MOSTYN WILLIAMS, Hugo	"Inventario Científico-Tecnológico Nacional. Marco general y Definiciones". OEA. Depto. de Asuntos Científicos. Washington, D.C., 1972.

* En este listado bibliográfico se enumeran las obras más directamente relaciona-
das con los temas abordados: algunas de ellas ya han sido citadas en el texto y
las restantes obedecen a una investigación bibliográfica llevada a cabo en el
transcurso de la investigación.

<u>AUTOR</u>	<u>TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA</u>
NACIONES UNIDAS	"Planificación y programación: global por sectores y proyectos y las relaciones y orden de prioridad entre los sectores". Ginebra, febrero 1963.
NACIONES UNIDAS. INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACION ECONOMICA Y SOCIAL	"Discusiones sobre planificación, informe de un seminario". Ed. Siglo XXI, México, 1968.
NACIONES UNIDAS	Comité asesor sobre la aplicación de la ciencia y tecnología al desarrollo. 9° Informe, Suplemento N° 8. Nueva York. 1972.
O.C.D.E.	"Problèmes de politique scientifique ". París, 1968.
O.C.D.E.	"Programmes de politiques scientifiques et selection de Projects". París, 1963.
OEA, Depto. de Asuntos Científicos	"Segundo seminario metodológico sobre los estudios de base para la planificación de la Ciencia y la Tecnología". Bogotá, Colombia, Marzo 20-24 1972. Washington, 1971.
SAGASTI, Francisco	"Hacia un enfoque para la planificación científica y tecnológica". OEA. Depto. de Asuntos Científicos. Washington, 1972.
U.K.DEPARTMENT OF EDUCATION AND SCIENCE	"Output Budgeting for the Department of Education and Science Report of a feasibility study". H.M.Stationery, Londres, 1970.

PRODUCTIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD CIENTIFICA

<u>AUTOR</u>	<u>TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA</u>
ACKOFF, R.L.	"Scientific Method optimizing applied Research decisions". John Wiley & Sons, N° 4, Sidney, London, 1968.
BEN DAVID, J.	"Scientific Productivity and Academic organization in Nineteenth Century Medicine". American Sociological Review, Vol. 25, Diciembre, 1960.
BEN DAVID, Joseph	"Scientific growth: A sociological view". Minerva, Vol. III. 1964.
BERNAL, J.D.	"The social functions of science" Routledge & Sons, Londres, 1944.
BLAUG, M.	"The Productivity of Universities". Minerva, Vol. VI, N° 3, 1968.
BROWN, M.	"On the Theory and measurement of technological change". Cambridge, University Press, XII, 1966.
BYATT, I.C. y COHEN	"An attempt to quantify the economic benefits of scientific research". Science Policy Studies, N° 4, H.M.Stationery Office, Londres, 1965.
COTGROVE, S. y BOX, S.	"The productivity of industrial scientists". The technologist, 1967.
DEDIJER, S.	"Measuring the growth of science". Science Washington II, 1962.
ELISSETCHE, Osvaldo y otros	"La productividad de las organizaciones científicas en las ciencias geoheliofísicas". ECLA, Bs.As., 1975.
EVENSON, R.	"The contribution of agricultural Research to Agricultural production" Dept. of Agricultural Economics, University of Minesota, U.S.A.
FABIAN, Y.	"Quelques remarques sur le problème de la mesure de l'output des activités de recherche de développement". O.C.D.E., París, 1963.
FOURASTIE, Jean	"La Productivité". Presses Universitaires de France, París, 1968.

AUTOR

TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA

- FREEMAN, Cristopher "La mesure des activités scientifiques et techniques". Rapports et études statistiques, 15 UNESCO, París, 1969.
- FREEMAN, C. "La mesure de l'output de la recherche et du développement expérimental" UNESCO, París, 1969.
- GERRISTEN, J.C. "Input and Output analysis of the activities performed in the Netherlands Organization for Applied Scientific Research". (T.N.O.) The Hague, Netherlands.
- GORDON, G. "The Problem of assessing scientific accomplishment; a potencial solution". I.E.E.E. Transactions, Institute of Electrical and Electronic Engineers, Dec., 1963.
- GRILICHES, Z. "Research costs and social returns: Hybrid corn and related innovations". Journal of Policy Economic, octubre 1958.
- HAGSTROM, W.O. "Scientific productivity and Careers". Department of Sociology, University of Wisconsin, Madisons, Wisconsin.
- JOHNSON, E.A. and STRINER, H.E. "The quantitative effect of Research on national Economic Growth". International Conference on Operation Research, Aix-en-Provence, 1961.
- KRANCH, H. "Les couts sociaux et les profits de la recherche et du développement" O.C.D.E., París, 1963.
- LARSON, J.A. "Approximations to a process of rational decision in the management of Research and Development investment portfolios". Department of industrial engineering and management science, Northwestern University, Evanston, III, U.S.A.
- LOTKA, A.J. "The frequency distribution of Scientific Productivity". Journal of the Washington Academy of Science, 1926.
- MAESTRE, C. "Vers une mesure des échanges intersectoriels entre la recherche et l'industrie". Le progrès scientifique, París, Mayo 1968.
- MANSFIELD, E. "Industrial R. & D. Expenditures: Determinants, prospects and relation to size of firm and inventive output". Journal of Political Economy, Chicago, vol. 72 N° 4, August 1964.

<u>AUTOR</u>	<u>TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA</u>
MANSFIELD, E.	"Industrial Research and Technological Innovation: an econometric analysis". Department of Economics. Wharton School of Finance and Commerce, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA.
MANSFIELD, E.	"Rates of return from industrial research and development". American Economic Review, Mayo, 1965.
MARI, Manuel	"Mesures et conditions de la productivité scientifique. Essai d'application à l'état de la recherche à l'Université Catholique de Louvain" (Tesis de licencia) U.C.L. Louvain, Bélgica, 1972.
MARIE, A.	"Enseignement et productivité" Courrier de la Normalisation, N° 107, París, 1952.
MARKHA, M.J., MANSFIELD, E., SHERER, F., SCHMOOKLER, J., PECK, M., ZVI GRILICHES CONRAD, A.H. y NELSON, R.	"The microeconomic analysis of inventive activity and technological change". Princeton University of Pennsylvania, Univ. of Minesota, Yale University Univ. of Chicago, Harvard University.
MINASIAN, J.R.	"The economics of R & D". The rate and direction of inventive activity, SCHMOOKLER J. 1962.
MUELLER, D.C.	"Patents, research and Development and the measurement of inventive activity". Journal of Policy Economic, Nov. 1966.
MUTT, A.B.	"Research and Development effectiveness; a computerized resources allocation system for R and D Laboratory". Plans group, Air Force Flight Dynamics Laboratory, Wright-Patterson Air Force Base, Dayton, Ohio, USA.
O.C.D.E.	"Méthode Type proposé pour les enquetes sur la recherche et le développement: la mesure des activités scientifiques et techniques".
O.C.D.E.	"The impact of science and technology on social and economic development". París, 1968.
O.C.D.E.	"Mesure de la Productivité", París, 1967.
ORR, R.H.	"Environmental factors influencing Scientist's productivity". Institute for Advancement of medical Communication, Philadelphia, PA. U.S.A.

<u>AUTOR</u>	<u>TITULO. Y DATOS SOBRE LA OBRA</u>
PALMER, A.M.	"Patents and University research". Scient. Monthly, 1948.
PELZ, D.C. y PARNES, S.J.	"Scientific creativity, its recognition and development: relationships between measures of scientific performance and other variables". Wiley, N.Y., 1963.
PRICE, Derek J. de Solla	"Little science, big science". Columbia University Press, N.York, 1963.
PRICE, D.J. de S.	"Nations must publish or perish". Science and Technology, octubre 1967.
RAINES, F.Q.	"The impact of industrial R & D on Productivity" Washington University, St Louis, Mo.
RANGARAO, B.V.	"Scientific research in India". An analysis of publications, Journal of scientific and industrial research, Vol. 26, N° 4, 1967.
SANCHEZ AIZCORBE, César y otros	"La productividad de las organizaciones científicas". ECLA, Buenos Aires, 1973.
SCHMOOKLER, J.	"The rate and direction of inventive activity". Princeton University, 1962.
SCHMOOKLER, J. y GRILICHES, Z.	"Inventing and maximizing". American Economic Review, Evanston, Illinois, vol. 53, 1963.
SHILS, E.	"Criteria for scientific development". Public Policy and National Goals. The M.I.T. Press, Cambridge, Mass and London, 1968.
SIEPERT, A.F.	"Budgeting and analysis costs for the research program". Scientific Research, American University Press, Washington, 1950.
SOUDER, W.E.	"A "Real Time" study of the validity of probability of Success ratings on research and development projects". Operations research, Monsanto Co., St. Louis, Mo, U.S.A.
STERN, J.	"Social factors in medical progress". Columbia University Press, New York. 1927.
STRASBURG, L.G.	"Mesures of industrial research productivity" University of California, Graduate School of Bussiness Administration, Los Angeles, California.
TAYLOR, C.W. y BARROW, F.	"Scientific creativity: its recognition and development". John Wiley & Sons, N.Y., 1963.

AUTOR

TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA

TRAPEZNIKOV, V.

"Scientific Policy in the U.R.S.S.: The efficiency of science in the Soviet Union". Minerva, Vol. 4, Summer 1967.

U.K. DEPARTMENT OF
EDUCATION AND SCIENCE

"Output Budgeting for the Department of Education and Science". H.M. Stationary Office, 1970.

UNESCO

"Manual d'inventaire du potentiel scientifique et technique national. Rassemblement et traitement des données". Etudes et documents de politique scientifique, N° 15, Paris, 1969.

WEINBERG, A.

"Criteria for scientific choice". Minerva, Winter 1963.

ZUCKERMANN, H. y MERTON, R.K.

"Patterns of evaluation in science: institutionalization, structure and functions of the referee system". Minerva, IX, N° 1, Jan, 1971.

FORMULACION DE PROYECTOS

AUTOR

TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA

BUENOS AIRES (PROV.)
ASESORIA PROVINCIAL DE
DESARROLLO

"Normas para la preparación de proyectos y anteproyectos y planillas resumen para su presentación y evaluación y Esquema para arribar a decisiones". La Plata, Folleto 7, 1968.

CALDERON, Hernán y
ROITMAN, Benito

"Notas sobre la Formulación de Proyectos". Cuadernos del Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES) Santiago de Chile, 1970. Serie II, Cuaderno N° 12.

CLARAMUNT, Ana María

"Notas sobre las etapas de la formulación de proyectos". Instituto de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Cuyo, Mendoza, 1972.

ILPES

"Manual del Projectista" . "Guía práctica para la formulación de proyectos". Santiago de Chile, 1969.

INSTITUTO LATINOAMERICANO DE
PLANIFICACION ECONOMICA Y
SOCIAL

"Guía para la presentación de proyectos" Ed. Siglo XXI. México, 1973.

MAESTRE, C. y PAVITT, K.

"Analytical Methods in Government Science Policy: An Evaluation". París, 1970.

MARGOLIS, J.

"Citation indexing and evaluation of scientific papers". SCIENCE, Marzo 1967.

OFICINA DE PLANIFICACION
DE NICARAGUA

"Informe sobre planeamiento y formulación de proyectos". El Editor, Managua, 1965.

ONUDI

"Formulación y Aplicación de Programas Industriales". Atenas, 1967.

EVALUACION DE PROYECTOS

<u>AUTOR</u>	<u>TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA</u>
ARAOZ, Alberto y KAMENETZKY, Mario	"Evaluación de Proyectos de Inversión en Ciencia y Tecnología en países en desarrollo; principios para una metodología". Instituto Torcuato di Tella. Centro de Investigaciones en Administración Pública. Buenos Aires, Febrero 1973.
BACHA, Edmar L.	"Comments on the book: Guidelines for Project Evaluation". ONUDI. Washington, 1973.
BAKER, W.R. and POUND, W.N.	"Research and Development Project Selection: Where we stand" I.E.E.E. Transactions on Engineering Management, Institute of Electrical and Electronical Engineering, 1964.
BALDWIN, George B.	"La enseñanza del análisis de proyectos". Finanzas y Desarrollo, Washington, Junio 1969.
B.I.R.F. BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCION Y FOMENTO	"Cuestionario sobre la Evaluación de Proyectos". Washington, 1964.
B.I.R.F.	"Evaluación de Proyectos". Washington 1964.
CSAGOLY, F.	"Comments on the book: Guidelines for Project". ONUDI. Washington 1973.
CASAS GONZALES, Antonio	"Evaluación de Proyectos multinacionales de integración". Washington, Abril 1969.
CHERVEL, Marc	"Evaluación de proyectos en países en desarrollo por el método de los efectos. Industrialización y productividad". Boletín N° 20, Naciones Unidas, N.Y. 1974.
CHERVEL, Marc	"Aplicaciones del Método de los Efectos". Industrialización y Productividad, Boletín N° 20. Naciones Unidas. N.Y. 1974.
DASGUPTA, Partha	"The social value of investment and the shadow wage rate; an exercise on the ONUDI Guidelines for Project Evaluation". ONUDI. U.N. Washington, 1973.
DONOLO, Dante y GIMENO, Eugenio	"Control y Evaluación". Facultad de Ciencias Políticas. Universidad de Cuyo, Mendoza. Argentina 1974.

AUTOR	TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA
ECHEVARRIA SALVAT, Oscar	"Hacia un índice más eficaz para la evaluación de Proyectos". Temas del BID, Washington, Enero 1968.
ECKAUS, Richard	"Algunos problemas relacionados con la implementación del método de evaluación social de proyectos". CEPLAN - Universidad Católica de Chile.
FERNANDEZ BALMACEDA, Osvaldo	"Validez de los coeficientes de evaluación". Centro Argentino de Ingenieros. Buenos Aires, 1964.
FERNANDEZ BALMACEDA, Osvaldo	"Curso de formulación y evaluación de proyectos". Centro Panamericano de Zoonosis, Ramos Mejía. Grupo de estudio en programación, administración y evaluación de proyectos de salud animal. Buenos Aires, 1971.
GALLI, Edgardo A.	"Consideraciones sobre un posible método de evaluación de proyectos y programas del sector público de países en desarrollo". Grupo autónomo especializado. Mar del Plata, 1968.
HARBERGER, Arnold C.	"Curso de Evaluación de Proyectos". Apuntes tomados por José Luis Chanco Neve. Reproducido por el Departamento Nacional de Planeación. Gobierno de Colombia, 1966.
I.B.R.D.	"Methodes of Project Analysis a Review". World Bank Staff Ocassional, papers N° 16, Washington, 1974.
INSTITUTO DE PROMOCION PROFESIONAL DE INVESTIGACIONES DE LA UN	"Evaluación de los programas de cooperación técnica, criterios y métodos de evaluación". Problemas y Enfoques. N. York, 1969.
JANTSCH, E.	"La Prévision technologique". O.E.C.D. París, 1967.
LEONARD, William, JENNY, Beat y NWALI, Ojjia	"Evaluación de los programas de cooperación técnica, criterios y métodos de evaluación". UNITAR, Serie N° 1. N.York, 1969.
MARGLIN, Stephen A.	"The Essentials of the UNIDO approach to Benefit-Cost analysis: an introduction to the Guidelines for Project Evaluation". ONUDI. U.N. Harvard University. Washington, 1973.
MARTINEZ, Miguel Eduardo	"Guía de clases para un curso de formulación y evaluación de proyectos". Universidad de Cuyo, Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Economía. Mendoza. Argentina.

AUTOR

TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA

MINISTERIO DE ECONOMIA. INSTITUTO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA (*)

"Formulación y evaluación de proyectos, criterios de inversión". Buenos Aires, 1974.

NACIONES UNIDAS, CONSEJO ECONOMICO Y SOCIAL

"Evaluación de los programas de cooperación técnica". Documento mimeografiado, Junio 1967.

OEA. DEPARTAMENTO DE ASUNTOS CIENTIFICOS

"Análisis comparativo de la reciente experiencia de Brasil sobre la evaluación del Programa de Investigación Básica y de posgrado del Plan Básico de Ciencia y Tecnología con el ensayo de normas, propuesto a la Subcomisión de COINS".

O.E.C.D.

"Budgeting, Programm Analysis and Cost-effectiveness in Educational Planning". París, 1968.

O.E.C.D.

"Les techniques d'évaluation de la formation du personnel d'encadrement". París, 1963.

O.E.C.D.

"The evaluation of technical assistance". Junio, 1970.

OLCELLI, Ulises Martín José

"Notas sobre la Evaluación de Proyectos". Ed. El Territorio. Posadas, 1968.

RIPMAN, Hugh

"La Evaluación de Proyectos". En: Finanzas y Desarrollo. Washington, Diciembre 1964.

ROSENFELD, Félix

"Proyectos de Inversiones - Técnicas de análisis y de evaluación". Ed. Hispano-Europea - Barcelona, 1968.

SELOWSKY, Marcelo

"La evaluación social de proyectos". Cuadernos de Economía, Año 2, N° 4, Chile 1964.

SEN, A.K.

"El Papel de los Planificadores en la Formulación y Valoración de los Proyectos. Documento presentado al Simposio Internacional sobre Desarrollo Industrial. Atenas. Grecia, 1967. ONUDI-UN.

SEN, A.K.

"La función de los planificadores en la formulación y evaluación de Proyectos". Industrialización y Productividad, Boletín N° 13. Naciones Unidas. N.Y., 1969.

TOMASINI, Héctor M.

"Criterios de Evaluación de Proyectos". Revista de la Universidad Argentina de la Empresa. Buenos Aires, febrero 1964.

AUTOR

TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA

ONUDI

"Pautas para la Evaluación de Proyectos". Dasgupta, Partha; SEN, Amartya y MARGLIN, Stephen. N.Y., 1972.

UNIVERSIDAD DE CHILE.
CENTRO DE PLANEAMIENTO

"Curso de evaluación de proyectos". Santiago de Chile, 1964.

VERDUGO, Ernesto

"Estudio de evaluación de Proyectos". Revista del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, N° 8. México, 1968.

(*) CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES

"Formulación y evaluación de proyectos. Criterios de Inversión" Guía Bibliográfica, Compilación y Selección: Alfredo Estevez. Serie Técnica N° 18, edición C.F.I., Buenos Aires, 1973.

CONTROL DE GESTION

<u>AUTOR</u>	<u>TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA</u>
AFCOD	"Los ratios sociales". Asociación Española de <u>Di</u> rectores y Jefes de Personal.
ANGENIEUX, G.	"Les "ratios" et l'expansion de l'entreprise". DUNOD. París, 1964.
ANTHONY, Robert,	"Strategic Planning". Harvard University Press, 1969.
ARANA GRONDA, Víctor	"El cuadro de mando". DEUSTO, Bilbao, 1970.
CENTRO DE PRODUCTIVIDAD DE LA ARGENTINA	"El Concepto de Productividad y sus corolarios". Centro de Productividad de la Argentina. Buenos Aires, 1961.
CENTRO DE PRODUCTIVIDAD DE LA ARGENTINA	"Guía para el Análisis y Diagnóstico de la empre <u>sa</u> ". Centro de Productividad de la Argentina, Buenos Aires, 1962.
CENTRO DE PRODUCTIVIDAD DE LA ARGENTINA	"Método de Vandeu Abeele para la Medición de Pro <u>duct</u> ividad en hilanderías de algodón". Centro de Productividad de la Argentina. Buenos Aires, 1962.
BALTAR, Antonio	"Control de la ejecución de proyectos por el mé <u>to</u> do del camino crítico (PERT)". ILPES. Santiago de Chile, 1967.
CERVANTES, Gines Daniel	"El control de Ejecución de Proyectos en los pla <u>nes</u> de desarrollo". Secretaría de Estado de Co <u>municaciones</u> , Buenos Aires, 1967.
DONOLO, Dante y GIMENO, Eugenio	"Control". C.F.I., Buenos Aires, 1973.
FIGUERA ANDU, J.	"Técnicas modernas de planificación, programa <u>ción</u> y control de Proyectos". Sociedad Anónima de Traductores y Autores. Madrid, 1968.
FREEMAN, C.	"Mesure de l'output de la recherche et du déve <u>loppement</u> expérimental". UNESCO. París, 1969.
HARBERGER, Arnols	"Revista de la literatura sobre análisis de cos <u>to</u> -beneficio en la evaluación de proyectos indus <u>tria</u> les". Inter-Regional Symposium in industrial Proje <u>t</u> Evaluation. Separata. Praga 1965.

<u>AUTOR</u>	<u>TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA</u>
HAYES, Samuel Perkins	"Cómo medir los resultados de los proyectos de desarrollo, manual para los expertos en misión". UNESCO. París, 1959.
LA CHAPELLE, Marc de	"Control de gestión y dirección participativa por objetivos". Univ. de La Plata. Fac. de Cs. Económicas, Instituto de investigaciones administrativas, Argentina, 1973.
INGHAM H. and TAYLOR, L.	"Interfirm Comparison for Management".
KLEIN, A.W.	"La medición de la Productividad y Comparación entre empresas". Fundación Instituto Venezolano de Productividad.
LAUZEL, P. y CIBERT, A.	"De los "ratios" al Cuadro de Mando". Francisco Casanovas. Barcelona, 1967.
LAUZEL, Pierre	"El control de gestión". La Empresa Moderna, Madrid, 1967.
LINDSAY, Franklin A.	"Técnicas modernas de Gestión; Métodos matemáticos para la toma de decisiones". Mac Graw Book Company. New York, 1966.
LITTLE, Jan M.O.	"Estudio social del costo-beneficio en la Industria de Países en Desarrollo; manual de evaluación de Proyectos". Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos. México, 1973.
MANTEL, Rold R.	"Modelos cuantitativos para la planificación científico-tecnológica". Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología. Buenos Aires, 1974.
MARTINO, R.L.	"Administración y control de Proyectos". Ed. Técnica. México, 1965.
MINISTERIO DE DESARROLLO- AREA CONTROL DE GESTION	"Manual de Control de Gestión". Córdoba, 1971.
MILLER, Robert W.	"Aplicación del método PERT al control de programación, costos y beneficios". Mc Graw Hill Book Company. New York, 1967.
MUNIER, Norberto J.	"PERT y técnicas relacionadas". PROLAM. Buenos Aires, 1971.
ONUDI	"Desarrollo de los Servicios de Consultoría de Gestión con referencia especial a América Latina". N.Y., NNUU, 1973.
QUERIO, Federico	"Desarrollo de un Sistema de Control de Gestión" (Apuntes de Curso). Facultad de Ingeniería Escuela de Graduados de la Producción. Bs.As. 1975.

AUTOR

TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA

QÜERIO, Federico

"Tablero de Comando". Revista Centro de Producti
vidad de la Argentina, N° 42 y 43. Buenos Aires,
1963.

QÜERIO, Federico; SANGUINETI
de REY, Margarita; NORTON de
STOCKER, María Eugenia;
VECCHIO, Ricardo

"El Control de Gestión en Cultura". Ministerio
de Cultura y Educación. Buenos Aires, 1973.

SHERMAN, Blumental

"Management Information System". Prentice Hall,
Englewood Cliffs, 1969. N.Y.

UNION EUROPEA DE
EXPERTOS CONTABLES

"Evaluación de Empresas y partes de Empresas".
DEUSTO. Bilbao, 1963.

TUCKER, S.A.

"Control de Gestión. Método de los ratios".
ESADE. 1965.

ZALERENKO, Sergio Gregory

"Sistemas de Programación por camino crítico.
PERT y CPM y otros métodos de elaboración y de
control de programas". Sizaco Internacional.
Buenos Aires, 1965.

ORGANIZACIONES

<u>AUTOR</u>	<u>TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA</u>
BLAKE, R. y MOUTON, J.S.	"The managerial Grid". Houston, Texas, Gulf, 1964.
BEUNIS, W.	"Organization Development: its nature, origins and prospects". Reading, Massachussets, Addison, Wesley, 1969.
CLARK, Peter A.	"Action Research and organizational change". Harper y Row. London, 1972.
COOPER, W.W., LEAVITT, H.J. y SHELLY, M.W.	"New perspectives in organizational Research". N.York, Wiley, 1964.
ETZIONI, A.	"Organizaciones modernas". UTEHA. México, 1965.
MARCH, James G. y SIMON, Herbert A.	"Teoría de la organización". Ariel. Barcelona, 1961.
PARSONS, T.	"The social System". N.York, The Free Press of Glencol, 1964.
PERROW, Charles	"Organizational analysis: a sociological view". Tavistock. Londres, 1970.
PERROW, Charles	"The analysis of goals in comple organizations". American Sociological Review". N° 26, 1961.
PICHON-RIVIERE, Enrique	"El proceso grupal del psicoanálisis a la Psicología". Nueva Visión. Buenos Aires, 1975.
SFETZ, Lucien	"Critique de la Décision". Dunod. París, 1972.
SIMON, Herbert A.	"El comportamiento administrativo" Aguilar. Madrid, 1964.
SIMON, Herbert A.	"Administración de empresas en la era electrónica". Letras, México, 1963.
THOMPSON, J.D.	"Organizations in action". N. York, Mc Graw Hill, 1967.

ORGANIZACIONES CIENTIFICAS

<u>AUTOR</u>	<u>TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA</u>
ALLEN, T.J.	"Communications in the Laboratory". Technology Rev. Noviembre, 1967.
ALLEN, T.J.	"Managing the flow of scientific and technical information". Ph.D.Thesis, M.I.T., 1966.
BEN DAVID, J.	"La Recherche fondamentale et les Universités. Réflexions sur les disparités internationales". O.C.D.E., París, 1968.
BEN DAVID, Joseph	"Roles and innovations in Medicine". American Journal of Sociology, Mayo, 1960.
BURNS, T. y STALKER, G.M.	"The management of innovation". Tavis-Tock Publications, 1961, Londres.
CADE, J.A.	"The management of Research and Experimental development". UNESCO, Science Policy Division, Paris, 1971.
DE REUCK, Anthony y KNIGHT, Julie	"Communication in science". J. and A. Churchill Londres, 1967.
HAGSTROM, W.	"The scientific community". Basic Books Pub. London, 1965.
HODARA, Joseph	"Científicos vs. políticos". Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1969.
HOWER, R. y ORTH, C.D.	"Managers and scientists". Harvard University Press. Boston, 1959.
JANTSCH, E.	"La prévision technologique". O.C.D.E., París, 1967.
KUHN, T.S.	"The structure of scientific revolutions". University of Chicago Press, Chicago, 1962.
LAKHTIN, G.A.	"Operational Research methods in the Management of scientific Research". Minerva, VI, Summer, 1968.
MARQUIS, D.G.	"Research programme on the management of science and technology". M.I.T., 1968.
MERTON, Robert K.	"Science, Technology and society in 17th century England". Osiris. Vol. IV. Bruges, 1938.

AUTOR

MERTON, Robert K.

TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA

"La science et l'Evangile selon Saint-Mathieu - Etudes des Systemes de Récompense et de Communication dans le domaine de la science". Le Progrès scientifique. París. Francia, 1969.

PORTERFIELD, A.L.

"Creative factors in scientific research". Durham, N.C. Duke University Press, 1941.

ANALISIS DE PROYECTOS ECONOMICOS Y DE DESARROLLO

<u>AUTOR</u>	<u>TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA</u>
BANCO CENTROAMERICANO DE INTEGRACION ECONOMICA	"Guía para la elaboración de Proyectos industriales". Tegucigalpa. D.C. México.
BIRF	"Proyectos industriales". BIRF. Washington, 1964.
CEPAL/AAT (Naciones Unidas)	"Manual de Proyectos de Desarrollo Económico". México, 1958.
CONADE	"Seminario de evaluación de proyectos económicos y sociales; métodos PERT y CPM para programación de actividades. Definiciones, reglas y observaciones metodológicas". Buenos Aires, 1965.
DASGUPTA, Partha	"Análisis de dos métodos de evaluación de Proyectos en países en desarrollo". Industrialización y Productividad. Boletín N°15. Naciones Unidas. N. York, 1970.
DASGUPTA, Partha	"The social value of investment and the shadow wage rate; an exercise on the ONUDI Guidelines for Project Evaluation". Washington, 1973.
DEVOTO, Alberto; BELFORTE, Fernando	"Acerca del Sector Público y los criterios de selección de Proyectos de Inversión." C.F.I., Buenos Aires, 1972.
ECHEVARRIA SALVAT, Oscar	"Notas sobre la evaluación económica de proyectos". Revista Mexicana de la Construcción, México, Julio 1968.
FERNANDEZ BALMACEDA, Osvaldo	"Preparación y evaluación de proyectos económicos y sociales". CONADE. Buenos Aires, 1963.
FOSTER, C.D.	"Problems of Commercial and National Profitability". Evaluation of Industrial Projects. N.York, 1968.
FOXLEY, Alejandro; CLARK, Peter y JUL, A.	"Evaluación de Proyectos en un Marco Macroeconómico". CEPLAN. Serie Estudios de Planificación. N° 2. Chile.
GINESTAR, Angel	"Fundamentos de las decisiones económicas para la evaluación de proyectos". Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Económicas, Mendoza, 1970.

AUTOR	TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA
HAYES, S.P.	"Evaluating Development project". 2da. Ed. revisada. Lovaina, UNESCO, 1966.
HIRSCHMAN, Alberto	"El comportamiento de los proyectos de desarrollo". Siglo XXI, México, 1959.
LITTLE, Ian y MIRLEES, James	"Manual of Industrial Projects Analysis in developing countries". París, 1968.
MARGLIN, Stephen A.	"The Essentials of the UNIDO approach to Benefit-Cost analysis: an introduction to the Guidelines for Projects Evaluation". Harvard University. Washington, 1973.
NACIONES UNIDAS	"Report of the Interregional Symposium on Industrial Project Evaluation". Praga, 1965.
NACIONES UNIDAS	"Directory of External Sources of Financing Available for Industrial Projects in Developing Countries". 1970.
OCDE. CENTRO DE DESARROLLO	"Análisis empresarial de Proyectos Industriales en países en desarrollo. Manual de Evaluación con Metodología y Estudios de Casos" CEMLA. México, 1972.
OCDE	"Needs in specialist personnel for the preparation and evaluation of investment projects". Atenas, Octubre 1968". Enero 1970.
ONUDI	"Manual on the Management of Industrial Research Institutes in Developing Countries".
PERKINS HAYES Jr., Samuel	"Avaliação de Projetos de Desenvolvimento". Fundação Getulio Vargas, Brasil, 1973.
SALOMON, Morris y OSMAN, Edin	"Análisis de Proyectos; un sistema de formulación y evaluación de proyectos especialmente aplicable a los países en vía de desarrollo". Unión Panamericana. Washington, 1965.
SANCHEZ MARCO, Carlos	"Criterios para la evaluación económica de proyectos". Instituto de Desarrollo Económico. Washington 1972.
SEB, A.K.	"General Criteria of Industrial Projects Evaluation". Evaluation of Industrial Projects. N.York, 1968.
UNIDO	"Programación y Control de la Ejecución de Proyectos Industriales en Países en Desarrollo". N.York, 1972.

<u>AUTOR</u>	<u>TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA</u>
UNIDO	"Asistencia técnica y capacitación en materia de ejecución y continuación de Proyectos Industriales".
UNIDO	"Institutos de Investigacion Industrial; Selección y Evaluación de Proyectos; Administración financiera". N.Y. 1970.
UNIDO	"Institutos de Investigación Industrial, Pautas para la Evaluación". N.Y. 1971.
VON BORRIES, H.	"Evaluación de Proyectos de Turismo en relación a un caso aplicado: La región de los Lagos del Sur de Chile".

V A R I O S

AUTOR

TITULO Y DATOS SOBRE LA OBRA

DOUBRUSIN, A., JACOVKIS, D.
VAGUPSKY, G., VARSAVSKY, O.

"Selección de tecnologías bajo Racionalidad Socialista". Rev. "Nueva Sociedad" San José, Costa Rica, N° 8, Sep.-Dic. 1973.

KATZ, Jorge

"Importación de tecnología, aprendizaje local e industrialización dependiente". Instituto Torcuato di Tella. CIE, Buenos Aires, 1972.

O.C.D.E.

"Science, croissance et société. Une perspective nouvelle". París, 1971.

VERON, Eliseo

"Conducta, Estructura y Comunicación". Ed. Jorge Álvarez, Buenos Aires, 1972.